Grunde mußte sich die Forschung auf Beobachtungen im Gelände konzentrieren. Die Arbeiten im Gelände wurden während mehrtägiger Wanderungen im gesamten Gebiet der Hohen Tatra durchgeführt. Die Bearbeitung der Feldbeobachtungen wurde in mehrere Etappen eingeteilt:

a) Die Feststellung der Verbreitung und der einzelnen bevorzugten Standorte.

b) Die Feststellung der Angaben über die Biologie des Gamswildes in der Hohen Tatra. Das Verfolgen der einzelnen wichtigen biologischen Perioden in verschiedenen Gebieten der Hohen Tatra.

c) Das Verfolgen einer bestimmten Gemsenherde während des ganzen Jahres und das Vergleichen während der weiteren Jahre.

d) Die Bearbeitung der zugrunde gegangenen und geschossenen Gemsen für Dokumentationszwecke.

Gute Ergebnisse, hauptsächlich vom Dokumentationsstandpunkt aus gesehen, brachte das Photographieren der Gemsen. Grundsätzlich zeigte sich die Notwendigkeit — die Beobachtungen in freier Natur ohne Begleitung — allein durchzuführen. Die Begleitung, welche manchmal vom Standpunkt der Sicherheit aus gewählt wurde, wirkte störend und verringerte die Menge des gewonnenen Materials; aus diesem Grunde wurde diese Forschungsweise weggelassen. Dadurch erhöhte sich selbstverständlich die Gefahr bei der Bewegung im Gebirgsgelände.

GESCHICHTLICHE BEMERKUNGEN ÜBER DEN URSPRUNG DER GEMSEN IM GEBIET DES TATRA NATIONALPARKES

Erwähnungen über die Tatragemsen erscheinen in der Literatur relativ frühzeitig. Die einzelnen Erwähnungen und Zitate der ersten Notizen über Gemsen hat I. Bohuš in seiner Arbeit „Beitrag zur Geschichte des Steinbockes in der Tatra“ (B o h u š 1958) bearbeitet. Aus dieser sei eine chronologische Übersicht angeführt:

Jahr 1517 — Leutschauer Chronik — Konrad Sperfogl
1540 — der Bericht des Chronisten — Kasper Hain, zitiert in Analecta Scepusii II. 134. Wagner
1559 — die erste bekannte Abbildung der Gemse im Wappen der Familie Berzewiczy aus Groß Lomnitz (Veľká Lomnica)
1578 — Polonia, sive de situ, populis et regni Poloniae libri duo etc. Coloniae 1578 (Seite 39)
1567 — die Landkarte „Hungaria“ — Dekoration — Matthias Zündt
1664 — Historischer Geschlechtsbericht — Georg Buchholtz d. Ä. (S. 82—83).
1797 — Travels in Hungary, with a short account of Wienna in the year 1793 (S. 366) von Robert Towson

Im weiteren Zeitraum — im XVIII. Jahrhundert finden wir in der Hohen Tatra eine besondere Kaste von Leuten — Spezialisten, welche aus den, am Fuße des Gebirges liegenden Gemeinden stammen und durch die Urwälder in die

Gebirgstäler, die Bergsattel und auf die leichter erreichbaren Spitzen hinaufsteigen, getrieben durch ihre Jagdleidenschaft. Es sind dies Gemsenjäger, welche durch ihre sukzessiv erworbenen Kenntnisse über die Hohe Tatra eine besondere historische Bedeutung in der Geschichte der Tatra einnahmen. Durch ihre Hilfe wurden zum ersten Mal viele Bergspitzen bestiegen und erreicht. Dadurch hatten diese anonymen Jäger, nur als „Gemsenjäger“ bezeichnet, eine besondere Bedeutung in der Geschichte des Bergsteigens in der Tatra — in diesen Zeitraum noch als eroberisch gekennzeichnet. Noch heute finden wir Notizen über Erstbesteigungen von Bergspitzen vor, an welchen Gemsenjäger als Führer beteiligt waren. Es sind dies zum Beispiel:

Slavkovský štít (Schlagendorfer Spitze) im Jahre 1664 — Georg Buchholtz d. Ä. — geführt durch einen Wilderer,

Rysy (Meeraugspitze) im Jahre 1840 — Eduard Blasy — Gemsenjäger usw.

Durch die fortschreitende Vervollkommnung der Schußwaffen gewannen die Wilderer und Gemsenjäger immer mehr an Bedeutung. Nach und nach hatten sich einige von ihnen erheblich vervollkommt und wurden durch ihre Jagdleistungen in der ganzen Umgebung bekannt. So erhielt sich die Nachricht über einen der fähigsten — Jonek Lysý aus Javorina, welcher während der Jahre 1797—1870 lebte. Er erlegte zu seiner Lebenszeit ungefähr 300 Gemsen (F u c h s 1863).

Auch die Ortsnamen in der Hohen Tatra beweisen die Existenz des Gamswildes in diesem Gebiet schon seit alten Zeiten. Es sind dies hauptsächlich Benennungen von Bergspitzen und Satteln, die leicht zugänglich sind, oder rasenbedeckte Hänge haben, oder sind dies bedeutende Übergänge zwischen den einzelnen Tälern. Daraus folgt, daß die Mehrzahl dieser Benennungen nicht symbolisch gewählt, aber durch die Tatsache begründet wurde, daß auf den betreffenden Stellen öfters Gemsen beobachtet wurden.

Es sind dies Benennungen:

Capia veža Veľká	Kozí štít
Capia veža Malá	Kozí vrch
Capia štrbina	Kozí vrch malý
Kamzíčia štrbina	Kozia stráž
Kozie Czuby	Kozia štrbina Východná
Kozí chrbát	Kozia štrbina Západná
Kozie sedlo	neuer — die Hütte Kamzík (= Gemse)*
Kozie sedlo vyšné	

In mehreren Fällen wurde auch das Durchdringen des Menschen in einige Gebiete durch das Begehen der Gemsenstege möglich und als Erinnerung wurde dann solch ein Übergang nach den Gemsen benannt.

Ein typisches Beispiel ist die Benennung Kamzíčia štrbina. Es handelt sich um einen Felsenriß im Bergkamm zwischen den Spitzen Nižné Rysy und Česká

* Bemerkung: cap bedeutet in slowakischer Sprache Bock, koza bedeutet Geiß und kamzík bedeutet Gemse.

veža, welche über dem Gebirgstal Česká dolina emporragt. Dieser Felsenriß ist dadurch interessant, daß er den einzigen leichteren Zutritt ins Gebirgstal Spádová dolinka, welches die nördliche Abzweigung des Tales Česká dolina bildet, ermöglicht.

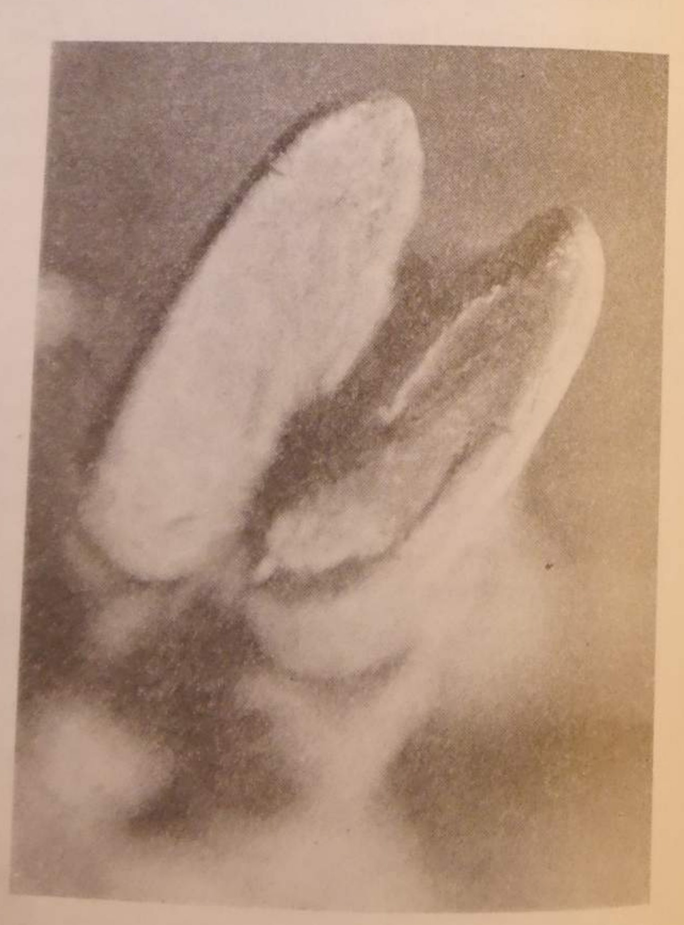
DIE ÖKOLOGISCH-PHYSIOLOGISCHE ADAPTATION DER ORGANE DES GAMSWILDES

Die Anpassung des Individuums den Umweltsbedingungen äußert sich am markantesten durch verschiedene Größe, Formänderung, eventuell durch Änderung der Funktionen einzelner Organe. Im Prinzip handelt es sich um eine ökologische Selektion physiologisch mehr oder weniger differenzierter Individuen. Nach dem Anpassungsgrad des Organismus können diese Änderungen einzelne Zellen, Gewebe oder bei einem höheren Grad — Organe und zuletzt auch ganze Organismen betreffen. Die Gemse gehört zu den Arten, welche ganz den Bedingungen der Umwelt angepaßt sind. Wir können beim Gamswild in den einzelnen Organen erhebliche Unterschiede, welche durch die Anpassung an die Bedingungen entstanden, feststellen. Die größten Unterschiede finden wir bei den Organen, auf welche die spezifischen Bedingungen der Hochgebirgsumwelt am meisten wirken. Zusammenfassend wurden diese durch manche Autoren (Slonin 1961) als ökologisch-physiologische Anpassungen benannt.

Abb. 1. Schale der Gemse im Winter — elfjähriger Gemsbock



Abb. 2. Schale der Gemse am Ende der Brunstzeit — achtjähriger Gemsbock



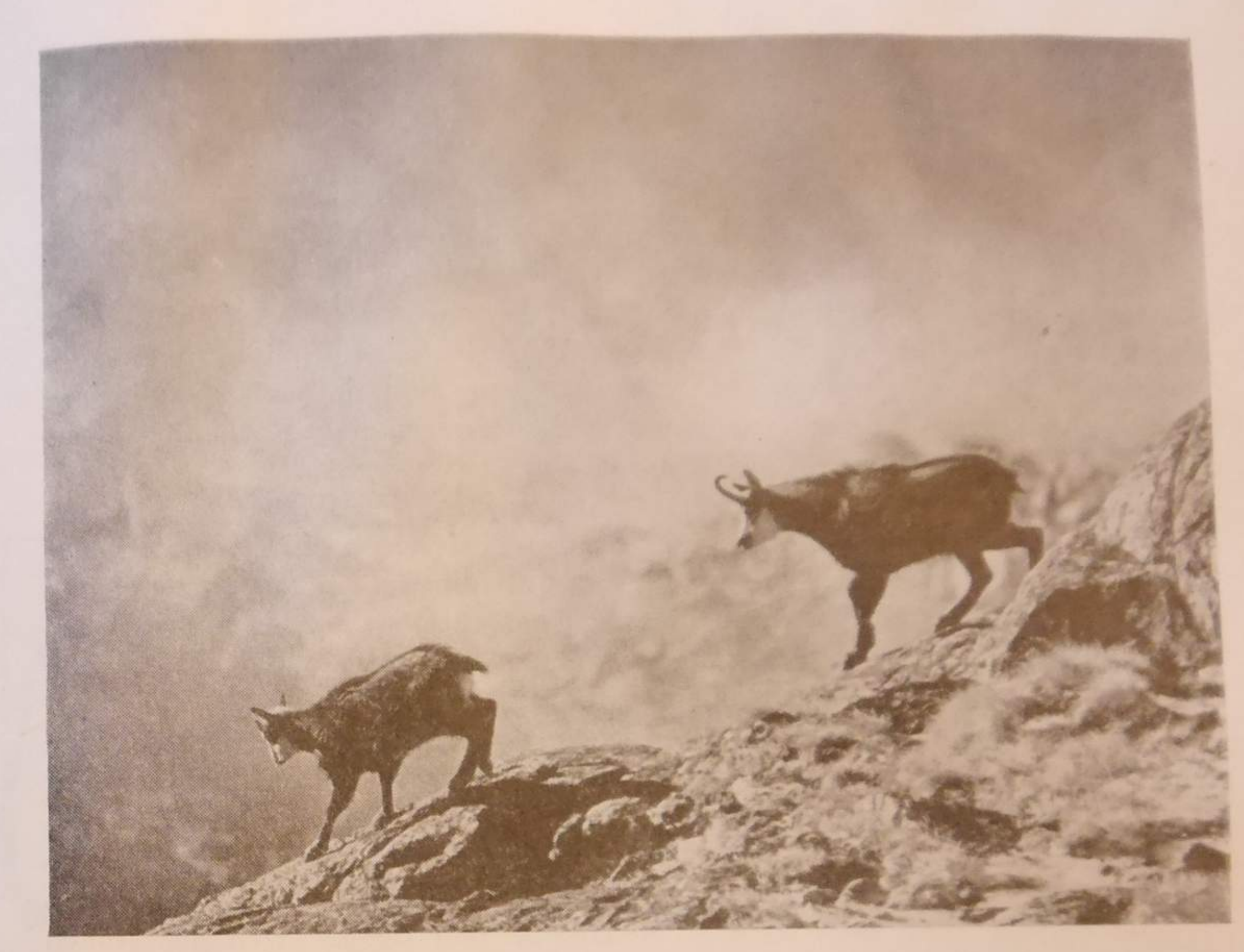


Abb. 3. Anwendung der Afterklauen beim Abstieg



Abb. 4. Abstieg im extremen Gelände

In den weiteren Kapiteln möchte ich auf die markantesten Fälle dieser Anpassung hinweisen.

DIE SCHALEN

Bei den gemessenen Einzeltieren wurde auch den Schalen Aufmerksamkeit gewidmet. Das Messen der eingentlichen Schalen kann einzig und allein als genügend objektiv zur Altersunterscheidung, beziehungsweise der Größe nach den Spuren angesehen werden. Das Messen der eigentlichen Spuren im Gelände kann nicht der Festlegung der Unterschiede entsprechen, da auch unter idealen Bedingungen einer Spurenhinterlassung beim Messen eine bestimmte Ungenauigkeit entstehen muß.

Aus den durchgeführten Messungen des zugänglichen Materials geht vorläufig ungefähr folgendes hervor: ein erwachsener Gemsbock hat die Schalen und daher auch die Spur länger und breiter als die Geiß. Zusammen mit der Form können diese als Unterscheidungszeichen angesehen werden. Die Gemsenspur ist in Richtung der Spitzen auf der äußeren Seite mehr konvex. Dagegen ist die Spur der Geiß am äußeren Rande mehr konkav.

Die Schalen bilden mit den Afterklauen, der umliegenden Behaarung und dem Hautquerband eine relativ große Fläche. Falls wir nur die Schalenfläche in Betracht nehmen (ein 11 jähriger Gemsbock), bekommen wir eine Auftrittsfläche von ungefähr 115 cm^2. Bei der Flächenberechnung ergibt sich eine Belastung von 0.26 kg/1 cm^2.

Im Vergleich mit dem Rotwild, welches in den Bedingungen der Hohen Tatra lebt, kann festgestellt werden, daß die Sicherheit der Bewegung im felsigen Gelände und auf Schneefeldern bei den Gemsen, wie bekannt, durch den Schalenaufbau möglich ist. Die Schalensohle und insbesondere die Schalenferse ist mit einem sehr elastischen kolagenen Gewebe unterlegt. Dies ermöglicht eine besonders sichere Haltung an Stellen mit harter Unterlage, großer Fläche, aber mehr oder weniger geneigt, wo sich eben der weiche innere Teil der Sohle im Friktionsmoment geltend macht.

Demgegenüber geht die Hornseite auf dem Rande der Schalensohle und dem Achsenteil der Hornseite in eine ziemlich emporragende Hornkante über. Dadurch wird am Umfang der Schalen ein harter emporragender Rand gebildet, welcher sich

a) auf einer weichen Unterlage (Schnee, Lehm, beraste Hänge)
b) auf kleinen und scharfkantigen Vorsprüngen sehr gut bewährt.

Die Anpassung ändert sich nach meinen Beobachtungen zufolge je nach der Jahreszeit. Während der Sommermonate, wenn sich die Gemsen viel im felsigen Gelände bewegen, kommt es zu einer bedeutenden Abschleifung der Hornkante. Desto besser kann sich das weiche Material der Schalen beim Reiben an Felsblöcken und Platten bewähren. Das ist besonders gut bei Gemsen während der Brunstzeit, in Jahren mit niedrigen Schneeniederschlägen, im Herbst bemerkbar. Die Kante ist beinahe völlig abgeschliffen. Das wird durch die sehr intensive Bewegung der Gemsböcke während der Brunstzeit, welche

Bein	Geschlecht	Alter	Lokalität	Schalenlänge	Schalenbreite	Breite der Hornsohle	Breite der Hornkante	Spannweite des Einschnittes zwischen den Schalen			Länge bis zu den Afterklauen	Breite der Afterklauen
								norm.	max.	min.		
Linkes:												
hinteres	0 o	14 Tage	Pfinova kopa	22	12	5	0,5	9	35	5	65	20
vorderes				22	13	5	0,5	19	32	6		
hinteres	0 o	10 M.	Kežmarská chata	39	35	10	2	13	52	5	105	30
vorderes				39	33	10	2	12	55	4		
hinteres	0	6 J.	Kvetnica	53	48	19	3	14	76	3	139	48
vorderes				58	42	16	3	13	61	7	128	43
hinteres	0	8 J.-	Široké sedlo	53	55	18	3	25	82	3	135	47
vorderes				60	37	16	3	21	65	6	130	48
hinteres	0	11 J.	Kamenistá	55	40	18	3	45	70	22	130	50
vorderes				65	55	18	3	45	80	25		
hinteres	0	12 J.	Cmiter	49	42	16	3	15	73	8	130	43
vorderes				55	42	17	3	16	75	9		

vielfach größer ist als bei den Geißen verursacht. Dieses Abschleifen ist am besten am Bilde erkennbar. Es stellt die Schalen eines Gemsbockes dar, welcher während der Brunst geschossen wurde.

Die Entwicklung der Hornseite an derem Rande — und dadurch auch die Entwicklung der Hornkante ist sehr stark. Während der Wintermonate, wenn das Abschleifen schwächer ist, bildet sich dadurch eine ziemlich herausragende scharfe Kante. Diese ermöglicht eine sichere Bewegung auch auf sehr hartem Schnee (Photographie Nr. 13).

In der Literatur differenzieren sich die Ansichten über die Funktion der Afterklauen. F. X. Zedwitz (1937), welcher Erkenntnisse aus Beobachtungen in der Natur sammelte, schildert ihre Funktion aus einer Beobachtung beim Abstieg im steilen Gelände folgendermaßen: Die Gemse legte die Hinterläufe auf den Schnee, mit dem ganzen Fersenteil und mit den vorderen Läufen stemmte sie. Die Lage war aufgezeichnet.

W. Knaus (1960, S. 26) opponiert ihm folgendermaßen: „Die von Zedwitz geäußerte Ansicht, daß das Gamswild am Steilhang auch die Afterklauen als Stütze verwendet, muß eine Berichtigung erfahren. Die Afterklauen sind bei Gams als „Zehen" völlig abgebaut und haben ihren Zusammenhang mit den Fußknochen restlos verloren. Es besteht zwischen ihnen und dem Fuß weder eine Verbindung durch Knochen noch durch Sehnen."

Der gute und feste Stand des Gamswildes beim Abwärtsziehen ergibt sich außer der beschriebenen Eigenart der Schalen auch aus der großen Spreizfähigkeit der sehr langen Zehen. Die beiden Zehen werden beim Gams durch ein starkes Hauptquerband verbunden und dadurch werden mit der Länge der Schalen längere Stemmlinien und damit wieder ein großes Brems- und Standvermögen erreicht.

Laut meinen Beobachtungen bin ich der Ansicht, daß Knaus die Funktion der Afterklauen nur von einem Standpunkt aus in Erwägung zog. Sein Hinweis, daß die Afterklauen überhaupt nicht mit den Beinen verbunden sind, ist richtig. Er schließt aber ihre Bremswirkung und Funktion bei der Stabilitätssteigerung des Tieres beim schwierigen Abwärtsziehen nicht aus. Auch wenn sie ganz locker liegen, halten sie dennoch ziemlich fest an der Haut und erhöhen den Widerstand bei einer Querbelastung. Eine ähnliche Funktion haben auch die Grannenhaare, welche dicht und stark sind und auch gegen die Richtung des Widerstandes orientiert sind. Sie kommen ebenso wie die Afterklauen mit ihrer Bremswirkung zur Geltung. Sicher hat auch die Schalenbildung und die Gewebeverbindung zwischen den Schalen daran Anteil.

Das Gamswild wendet auch tatsächlich die Afterklauen an und beim Abwärtsziehen trit es auf diese. Ich konnte dies direkt im Gelände sehr oft beobachten. (Ich sah niemals, daß die Gemsen in äußerst schwierigem Gelände die ganze Sohle bis zur Färse angewendet hätten — die plantaren Flächen des Metatarsus, wie dies Zedwitz schildert.) Wie dies aus den Aufnahmen ersichtlich ist, treten die Gemsen beim Abwärtsziehen durch steiles Gelände auf die Zehen der Glieder bis zum Fesselgelenk, unter welchem die Reste der II. und V. Zehenspitzen der Afterklauen liegen.

Gehören zu den Organen, welche Anlaß zu vielen Diskussionen gaben.

Das Interesse der Autoren, welche das Gamswild und sein Leben schildern, konzentriert sich auf die Art und Weise, wie die Augen der Gemsen vor der übermäßigen Wirkung der Sonnenstrahlen geschützt sind. Es werden Beispiele angeführt, wie Menschen, die sich während der Frühjahrsmonate im Hochgebirgsgelände bewegen und aufhalten, an Schneeblindheit erkranken (Fuschelberger 1955).

Schon Keller (1885) befaßt sich mit diesem Problem. Bei seiner Erläuterung begeht er aber einen Irrtum, indem er anführt: „Das Licht hat einen ganz speziellen Bau. Die Augenlinse ist nämlich an ihrer Innenseite in drei, von der Mitte aus zur Peripherie verlaufende, Zellen aufgeteilt, welche bei, von den Schneefeldern eindringendem Lichtreflex imstande sind, sich um etwas zu verengen, wodurch sich die stechende Wirkung der Sonnenstrahlen um etwas verringert — aber eine zeitweilige Schneeblindheit kann dadurch nicht völlig verhindert werden."

Eine ausführliche Studie, in welcher erklärt wird, daß die dreizipfeligen sternartigen Gebilde, welche durch Keller unrichtig als Zellen beschrieben wurden und welche durch ihre Vergrößerung eine Abschirmungswirkung haben sollen — nichts anderes als das Ende beziehungsweise den Anfang der Linsenfasern bilden — aus welchen die Linse zusammengesetzt ist, hat Prof. Schuhmacher (1938) ausgearbeitet. Er erklärt die Lokalisierung der sternartigen Gebilde, die Faserzusammensetzung in Lamellen und die Lage ihres Anfangs.

„Es ist bewiesen, daß die Schneeblindheit im Grunde genommen eine Verletzung der Hornhaut (welche sich vor der Linse befindet) infolge einer starken Beleuchtung ist. Schon aus diesem Grunde können Lichtstrahlen, welche ins Auge drangen, keine Schneeblindheit verursachen. Zum Schluß muß gesagt werden, daß sich die Augenlinse der Gemsen, was den Bau anbelangt, in keiner Weise von der Linse anderer Säugetiere und des Menschen unterscheidet."

Zu dieser Erläuterung Schuhmacher's fügt Fuschelberger (1955) zu: „Als Schutzmittel gegen das scharfe Sonnenlicht dient ausschließlich die besonders bewegliche Regenbogenhaut (Iris). Diese erinnert an einen weichen braunen ledernen Vorhang und ist sehr dazu geeignet, um die gewöhnlich ziemlich große Öffnung der Pupille auf eine enge Lücke zu verringern."

Auch die Frage der Schneeblindheit wird von Schuhmacher richtig erklärt, da nach den neuesten Erkenntnissen Kurz (1953) diese folgendermaßen definiert (S. 161): Falls das (menschliche) Auge der ultravioletten Strahlung ausgesetzt ist, entsteht nach mehrstündiger Latenz eine heftige Bindehautentzündung mit einer Oberflächenhornhautentzündung ... Dieselbe Entzündung entsteht beim Lichtreflex von den Schneeflächen in höheren Lagen und heißt dann Ophthalmia nivalis photogenica.

Die Linse kann daher in keinem Fall diese Erkrankung verhindern, da sie erst hinter der Bindehaut und Hornhaut liegt.



Abb. 5. Das Auge der Gemse in der Miosis

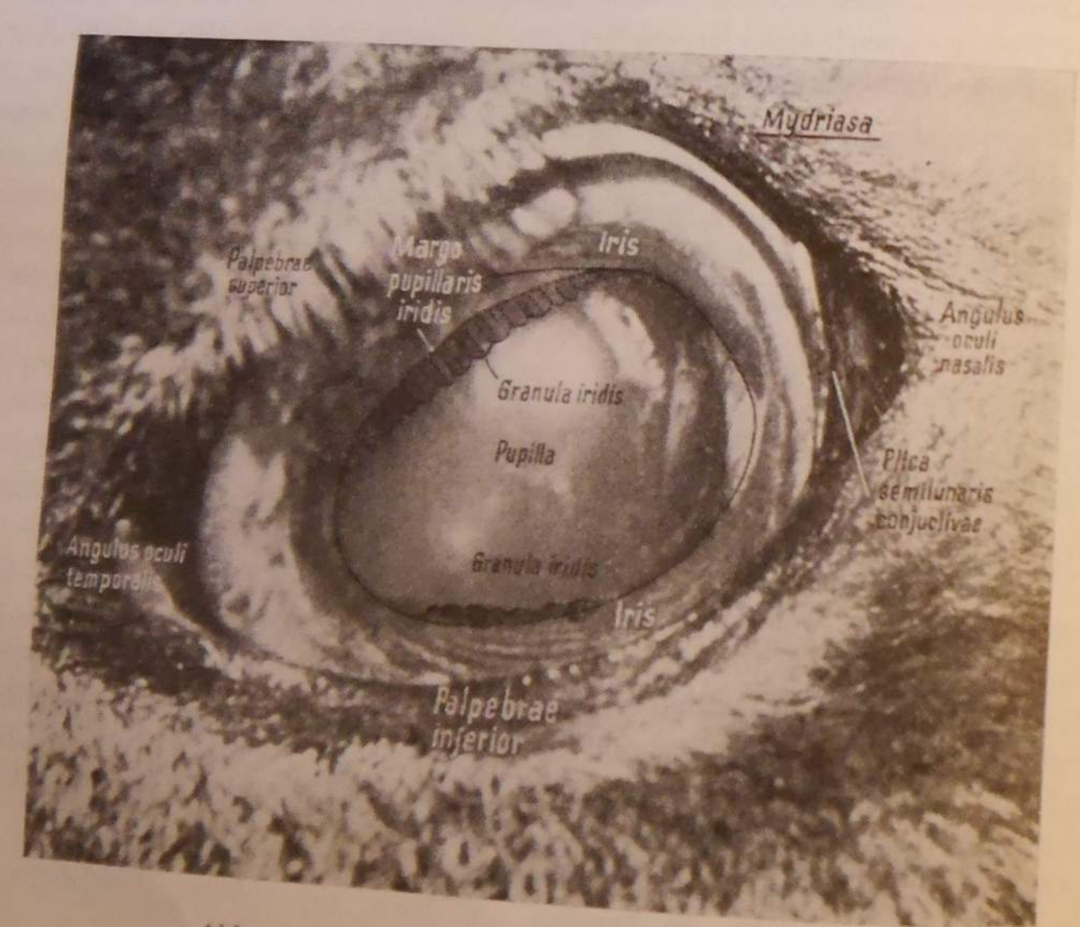


Abb. 6. Das Auge der Gemse in der Mydriasis

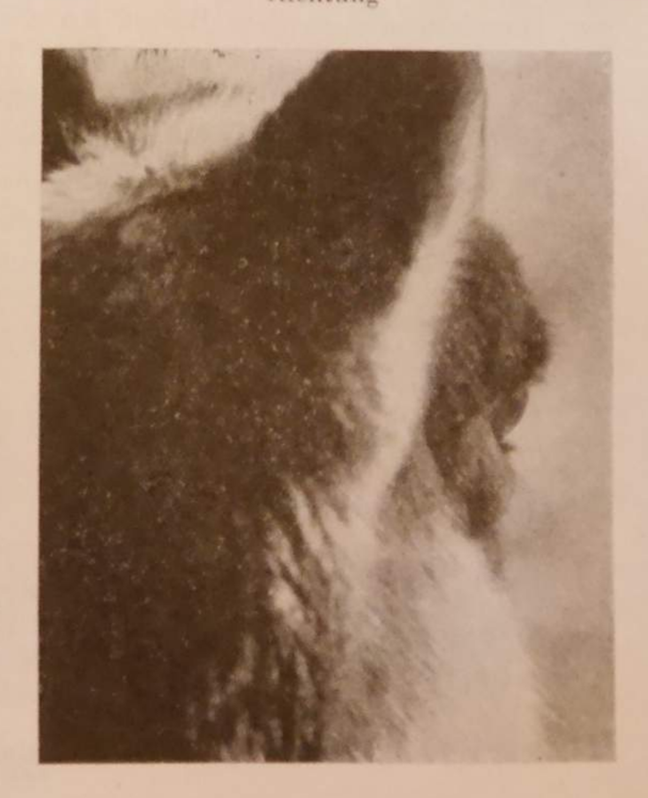
Abb. 7. Vergleich mit der Lage der Orbite beim Rehwild



Abb. 8. Lateral vorgeschobene Orbite der Gemse



Abb. 9. Gemsenkopf, Queransicht von rückwärts. Die lateral vorgeschobenen Orbite verringern den blinden Raum in kaudaler Richtung



Als Beitrag zu diesen Arbeiten können meine Beobachtungen, welche an einer Gemse, die wir während einer kurzen Zeit in Gefangenschaft auf der Forschungsstation Podbanské hielten, dienen.

Das große Anpassungsvermögen des Gemsenauges an unterschiedliche Lichtintensität fällt auch bei Beobachtungen im Gelände auf. Ich beobachtete im Gelände mehrmals das Abwärtsziehen der Gemsen an Steilhängen des sogenannten Veľký Hang im Gebirgstal Malá Studená dolina (zum Beispiel am 4. 10. 1959 und am 15. 10. 1959) während einer dunklen, sternenlosen Nacht. Ich beobachtete sie erst in einer Entfernung von einigen Schritten gegen einen hellen Himmel. Demgegenüber könnte ich Beispiele anführen, als sich die Gemsen hauptsächlich während der Frühjahrsmonate wochenlang bei sonnigem Wetter hoch in den Talschlüssen in blendendem Überschuß einer direkten und hauptsächlich abgeprallten Strahlung ohne, daß es dabei zu einem übermäßigen Beleuchten des Auges — also zu einer Blendung gekommen wäre — bewegten. Da ich eine verwundete Gemse auf der Forschungsstation Podbanské während der Winterzeit (20. 1. 1960 — 9. 2. 1960) hielt, konnte ich den markanten Unterschied zwischen der Kontraktion und der Dilatation der Pupille ihrer Augen verfolgen, also zwischen der Miosis und der Mydriasis.

Um dieses Verhältnis objektiv ausdrücken und vergleichen zu können, griff ich zur makrofotografischen Methode, mittels welcher ich die Pupillenfläche in vitro erfassen und dann flächenmäßig vergleichen konnte.

Den photographischen Vermerk der Miose nahm ich unter natürlichen Bedingungen, bei vollem Sonnenschein während der Mittagsstunden, an einer Gemse, die inmitten einer Schneefläche stand, wo das direkte und widergespiegelte Sonnenlicht zur Geltung kann, vor.

Die Mydriase wurde aus derselben Entfernung in der Dunkelheit, während der Abendstunden in dem Raum, wo wir die Gemse hielten, aufgenommen. Die Gemse war in der Dunkelheit mehr als 2 Stunden, wodurch eine genügend lange Zeit für den Verlauf der Dilatation sichergestellt wurde. Die Aufnahme wurde mit Hilfe des elektronischen Blitzes von einer Aufblitzdauer von ungefähr 1/1500 sec. gemacht. Die Aufblitzgeschwindigkeit gewährleistete, daß der Sphincter pupilae auf so eine kurze Belichtungszeit nicht reagieren konnte. (Die Kontraktion erfolgt in einem bestimmten Moment nach der Belichtung der Netzhaut durchs Licht. Dieser Moment heißt Latenzzeit und bewegt sich nach M e c h m e r (1941) zwischen 0.20—0.22 sec. bei Menschen, beim Kaninchen 0.187 sec. usw.).

Durch Vergleich der Aufnahmen und Beobachtung der Pupillenflächen wurde das Verhältnis zwischen der Kontraktion der Iris — der Miosis und der Dilatation — Myodrasis, welches

1 : 20 ausmachte, erzielt.

Als Vergleich (nur orientierungshalber) habe ich auf dieselbe Art und Weise das menschliche Auge bemessen. Hier ergab sich ein Verhältnis von ungefähr 3 × geringerem Maß.

1 : 7.5

Die Richtigkeit der gewählten photographischen Methode beweist die später

studierte Arbeit von K u r z o v (1953), wo auf Seite 272 folgendes geschrieben wird: Genauer können wir die Pupillenbreite photographisch registrieren — bei einer Blitzaufnahme bildet sich nämlich das Bild noch während der Latenzzeit des photomotorischen Reflexes. Ein ziemlich großer Unterschied im Verhältnis zwischen der Miosis und Mydriasis wird hauptsächlich durch eine besondere Gestaltung der Regenbogenhaut ermöglicht. Die Regenbogenhaut der Gemse ist ebenso wie bei anderen Wiederkäuern in mehrere Falten, die in Richtung eines waagerechten (horizontalen) Meridians verlaufen, zusammengelegt, also ungefähr vom Angulus oculi nasalis bis zum Angulus oculi temporalis. Bei der Kontraktion der Iris entsteht die pupilla, welche eine querlückenhafte Form hat. Bei der Dilatation faltet sich die Iris bogenförmig in mehrere Falten zum facies superior und facies inferior zusammen und bildet eine große ovale Pupille. Bei der beschriebenen Beobachtung habe ich eine interessante Tatsache wahrgenommen:

Am Rande der Iris, welche die Pupille umsäumt, also am margo pupillaris bildet stratum pigmenti iridis — also das Epithel der Pigmentschicht, besondere Gebilde — granula iridis genannt (K l i m o v A. F. 1955 beschreibt diese im Auge des Pferdes, wo sie in der Anzahl von 2—4 beinahe platten dunkelbraunen Gebilden an der dorsalen Seite der margo pupillaris vorkommen).

Bei den Gemsen bilden die granula iridis an der dorsalen Seite der margo pupillaris im zentralen Teil 8—10 gefaltete Fransen. Dadurch blenden sie bei der Mydriasis die Pupille auf einer Fläche von ungefähr 10 × 1 mm ab.

Granula iridis sind auch an der ventralen Seite, sie sind aber bei der Mydriasis auf klümpchenähnliche Gebilde von geringerer Breite und Länge reduziert.

Bei der Miosis entfalten sich die granula iridis in zackige Ausläufer, welche sich mit ihren Spitzen berühren. Dadurch ist die Pupille in ihrem zentralen Teil bis auf kleine rhomboidartige Öffnungen beschattet. Im nasalen und temporalen Teil der Iris fehlen die granula iridis, so daß dort die Pupille aufgeblendet ist.

Diese Anpassung der Regenbogenhaut wahrscheinlich auch (zusammen mit den Eigenschaften der Netzhaut) bei den Gemsen ermöglicht ihnen, das Sehen in extremen Bedingungen der beinahe völligen Finsternis und auf der anderen Seite in extremen Bedingungen der verschneiten Gebirgstäler beizubehalten.

Beim Beobachten der Gemsen im Gelände und des Einzeltieres in Gefangenschaft hat ein Umstand meine Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Ich beobachtete, daß mich das Tier oft beim Herannahen von der kaudalen Seite immer rechtzeitig bemerkte und reagierte. Eine Erklärung dieser Tatsache fand ich bei der Gemse, die ich in Gefangenschaft hielt. Die Orbite sind beim Gamswild lateral ziemlich vorgeschoben, so daß auch die Augäpfel viel mehr lateraler liegen. Infolgedessen ist der blinde Raum des Gamswildes in kaudaler Richtung viel geringer.

Die angeführten Beobachtungen beweisen auch die Wichtigkeit, die den Augen als Sinnesorgan beim Gamswild zukommen. Meinen Beobachtungen im Gelände zufolge muß ich das Sehvermögen in der Reihenfolge des Scharfsinnes an gleichrangige Stelle mit dem Geruchssinn stellen.



Abb. 10. Die Ohrmuscheln der Gemse sind ganz behaart



Abb. 11. Vergleich mit den Ohrmuscheln des Hirsches

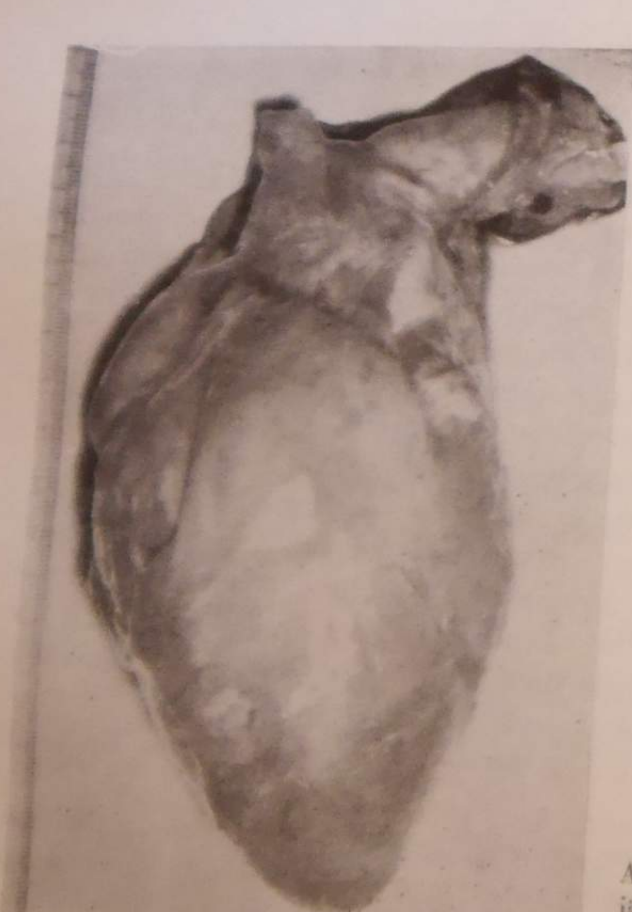


Abb. 12. Herzmuskel der Gemse — elfjähriger Gemsbock, Gewicht des Tieres 30,60 kg, Herzgewicht 440 g

Abb. 13. Die Geißen setzen ihre Jungen oft an verborgenen Stellen der Bergkiefer

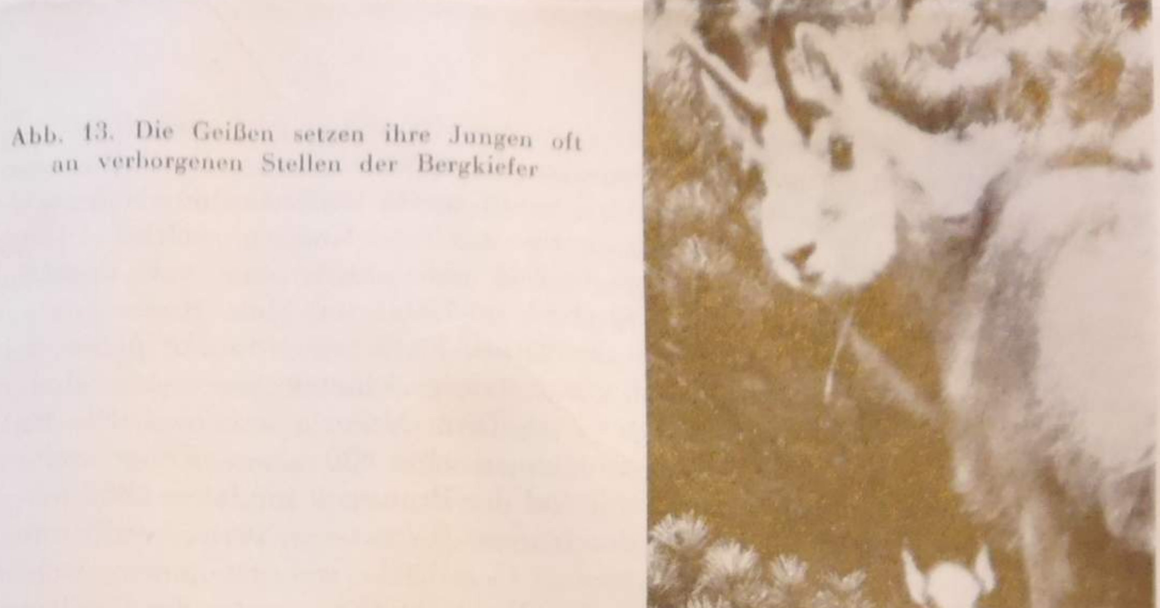


Abb. 14. Das Kitz hat während der ersten Tage seines Lebens unter dem Bauch die allmählich vertrocknende Nabelschnur

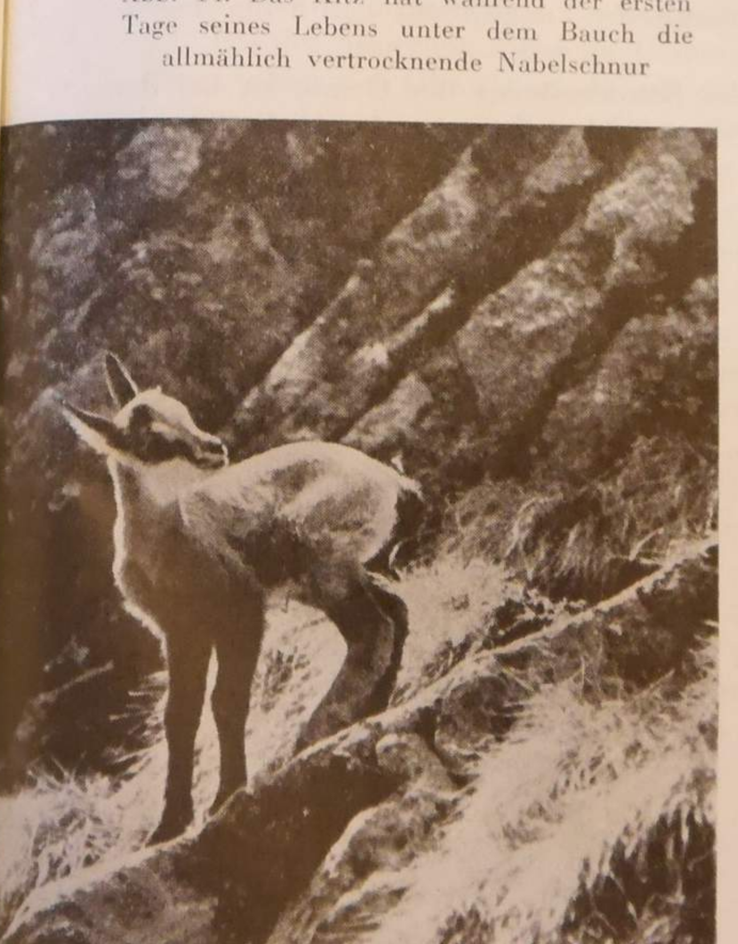
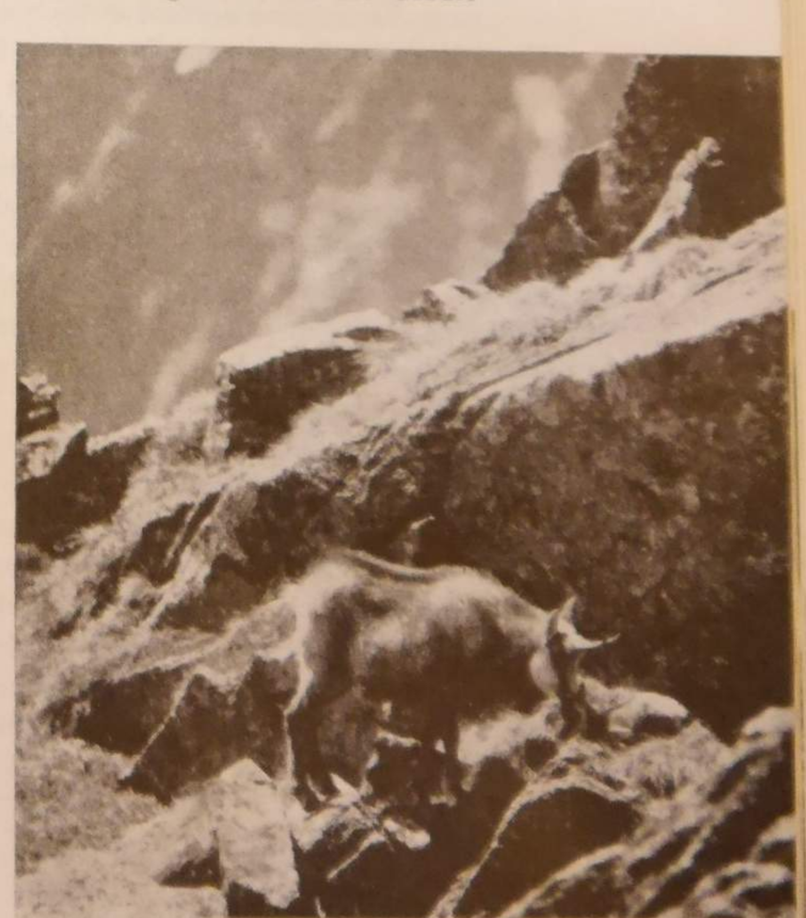


Abb. 15. Das Belecken und Massieren des Jungtieres nach der Geburt



Die Gemse hat ein sehr gutes Sehvermögen. Besonders gut unterscheidet sie die Bewegung auch auf große Entfernungen. Ich möchte dies mit Beobachtungen dokumentieren: Am 24. II. 1956 stieg ich mit einem Gefährten durch das verschneite Gebirgstal Kôprovica. Es sichteten uns zwei Gemsen, welche sich im Gebiet des Überganges Brdárov prechod in einer Entfernung von ungefähr 1000 m bewegten. Am 23. X. 1960 fand ich im Gebirgstal Malá Studená dolina eine brünstige Gemse beim Unteren der Zipser Fünf Seen (Spišské pleso). Ich wurde auf diese aufmerksam, als ich die auf sie gerichteten Augen der Gemsen bemerkte, mit denen ich vorher unter dem Turm Mačacia veža war. Die Entfernung, aus welcher sie diese beobachteten, machte 850 m aus. Einige weitere Erlebnisse: In Kvetnica erschienen während der Brunstzeit im Jahre 1963 unten im Talboden Geißen, welche dahin durch mein Erscheienen vertrieben wurden. In kurzer Zeit wurden sie durch brünstige Gemsböcke wahrgenommen, welche zu ihnen vom Hang der Kupola der Spitze Westerov štít — unter der Bradavica herabsteigen begannen. Das war auf eine Entfernung von ungefähr 750 m.

Die Anwendung des Sehvermögens im Hochgebirgsgelände ist für das Gamswild besonders wichtig. Es ermöglicht ihm, den Feind rechtzeitig zu unterscheiden — bis er noch unten im Tal ist, macht es auf die anderen Gefährten seiner Gattung aufmerksam, ermöglicht ihm, einen sicheren Weg auszufinden, vorteilhafte Stellen zum Weiden zu beurteilen, den Stand der Schneebedingungen abzuschätzen u. ä.

Eine bemerkenswerte Leistung des Sehvermögens der Gemse ist bei der Flucht im Geröll zu beobachten. Das Gamswild kann mit den Augen die Sprungweite auch in vollem Lauf durch das Steingeröll kontrollieren.

Es ist interessant, daß man in der Vergangenheit allgemein annahm, daß die Gemse schlecht sieht, ja sogar kurzsichtig ist. Auf diesen Irrtum macht richtig Fuschelberger (1955) aufmerksam. Demgegenüber schildert Knaus (1960) das Sehvermögen der Gemse als schwach. Der Wahrheit am nächsten war Fuschelberger, der zwar das Sehvermögen erst hinter den Geruchssinn stellt, aber aufmerksam macht, daß man es nicht als schlecht bezeichnen kann. Daß es anderen „Augentieren" — zum Beispiel der Katze oder den Raubtieren gleicht (Fuschelberger, S. 88). Er erläutert auch, wie es zum Irrtum über ein schlechtes Sehvermögen des Gamswildes kommt. Es ist die Umgehung des Feindes und die Besichtigung von allen Seiten und ferner auch besondere Pausen-Anhalten und Rundschauhalten.

Aufgrund meiner Beobachtungen muß ich diese Ansicht Fuschelbergers unterstützen. Ich halte das Sehvermögen der Gemse als ebenso gut wie den Geruchssinn. Dies entspricht auch der logischen Überlegung, daß die Gemse ihre Augen sehr braucht und bei der Bewegung im komplizierten und gefährlichen Gebirgsgelände auch voll nützt.

DIE OHREN — DER GEHÖRSINN

An den Ohrmuscheln der Gemse nahm ich eine besondere Anpassung an die harten Gebirgsbedingungen wahr. Es handelt sich dabei um eine besondere Behaarung der ganzen Ohrmuscheln — hauptsächlich ihrer inneren Seite.

Im Gegensatz zu anderen Tieren ist die Ohrmuschel der Gemsen mit dichtem Deckhaar bedeckt. Die Behaarung ist auf den proximalen und distalen Rand der Ohrmuscheln konzentriert. Das Haar ist hier in Richtung quer nach oben. Durch die Mitte der Ohrmuschel verläuft — ungefähr von der Spitze bis zum Ohrloch ein Streifen ohne Behaarung. Diese besondere Anpassung an die gegebenen Bedingungen schützt das Ohr der Gemse vor niedrigen Temperaturen, Regen, Wind, aber vor allem vor Schneestürmen. Die ungünstigen klimatischen Bedingungen, welche im Gebiet des natürlichen Vorkommens der Gemse existieren, machten sehr oft einen besonderen Schutz des feinen Sinnesorganes — der Ohren — notwendig. Die Funktion liegt im Schutz des äußeren Gehörganges. Die Unterschiede treten hervor, wenn wir die Photographien des Gemsenohres mit den Ohren des Hirsch- und Rehwildes vergleichen.

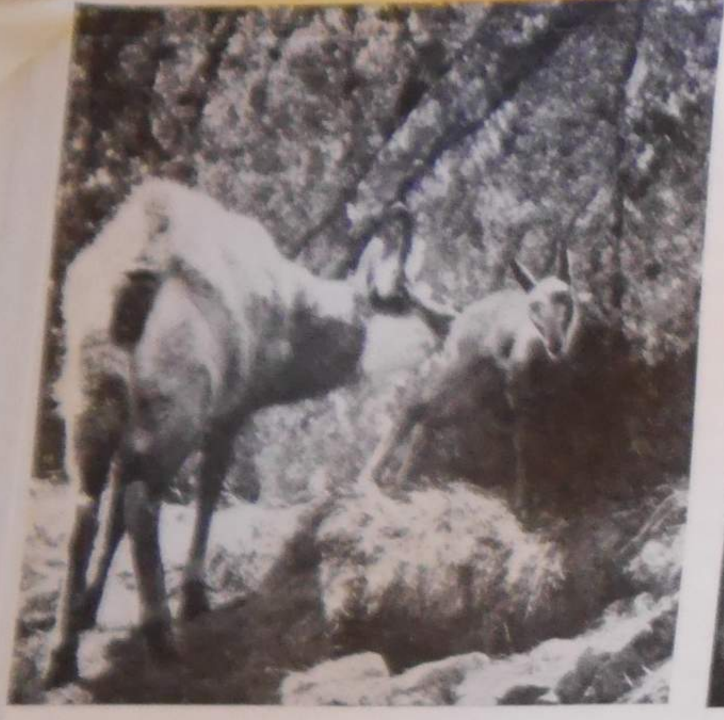
DAS HERZ — DER HERZINDEX

Zur Beurteilung der Größe und Kraft des Herzmuskels bei den einzelnen Tierarten kann ein Vergleich des Gewichtsverhältnisses zwischen dem Gewicht des ganzen Organismus und dem Gewicht des Herzmuskels angewendet werden (Hesse 1921). Dieses Gewichtsverhältnis, also das Herzgewicht ausgedrückt in ‰ des Gesamtgewichtes des Organismus wird Herzindex genannt.

Bei der Sezierung mehrerer Gemsen im Jahre 1960 fiel mir die Größe des Herzmuskels auf. Obwohl ich damals die Arbeit von Slonin (1961) noch nicht kannte — damals waren diese noch nicht veröffentlicht —, fing ich an, diese Erscheinung aufgrund der Überlegung zu beobachten, daß die Größe des Herzmuskels durch das anstrengende Gelände bedingt wird, also im bestimmten Sinn eine spezifische Anpassung des Organismus darstellt. Ich gelang zur gleichen Methode — zum Ausdruck in % des Gesamtgewichtes. Gerade die erste Sezierung erbrachte mir den markantesten Unterschied. Ein elfjähriger Gamsbock wog 29 kg und sein Herzmuskel hatte 440 g. Sein Herzindex machte 15,2 ‰ aus.

In der folgenden Tabelle sind Herzindexe einiger sezierter Tiere angeführt.

Geschlecht	Alter	Lokalität	Gewicht des Tieres in kg	Herzgewicht in g	Herzindex ‰
♀	2 Wochen	Pfinova kopa	1,89	25	13,2
♂	10 Monate	Kežmarská chata	13,25	160	11,9
♀	12 Jahre	Cmiter	24,00	280	11,7
♂	11 Jahre	Kamenistá dolina	29,00	440	15,2
♀	6 Jahre	Kvetnica	34,90	270	7,7
♂	8 Jahre	Široké sedlo	30,00	338	11,3



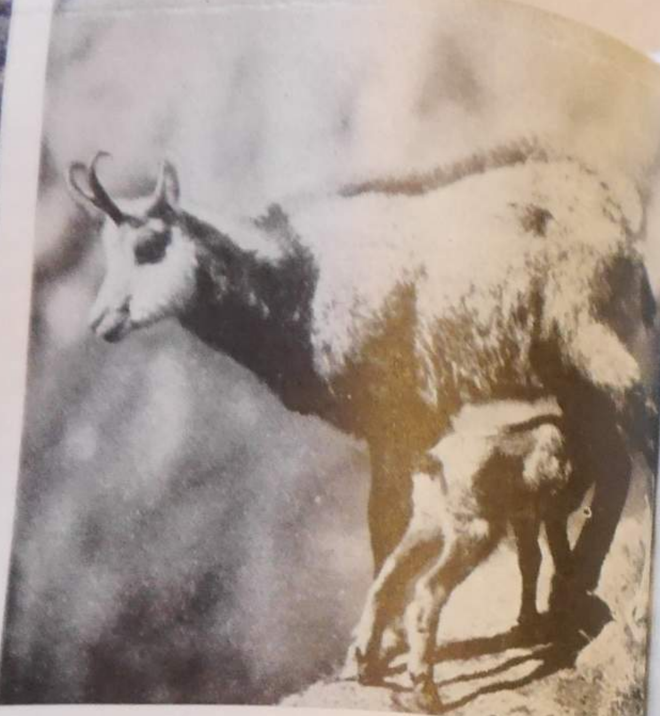


Abb. 16. Das Belecken der Seiten erhöht die Peristaltik der Gedärme und den Saugreflex

Abb. 17. Das Säugen während der ersten Tage des Lebens

Abb. 18. Instinktive Bewegungen des Jungtieres — Schläge an das Euter des Muttertieres — wirken reflexiv auf die Freilösung der Milch

Abb. 19. Führung des Jungtieres im nasal-kaudalen Kontakt



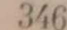


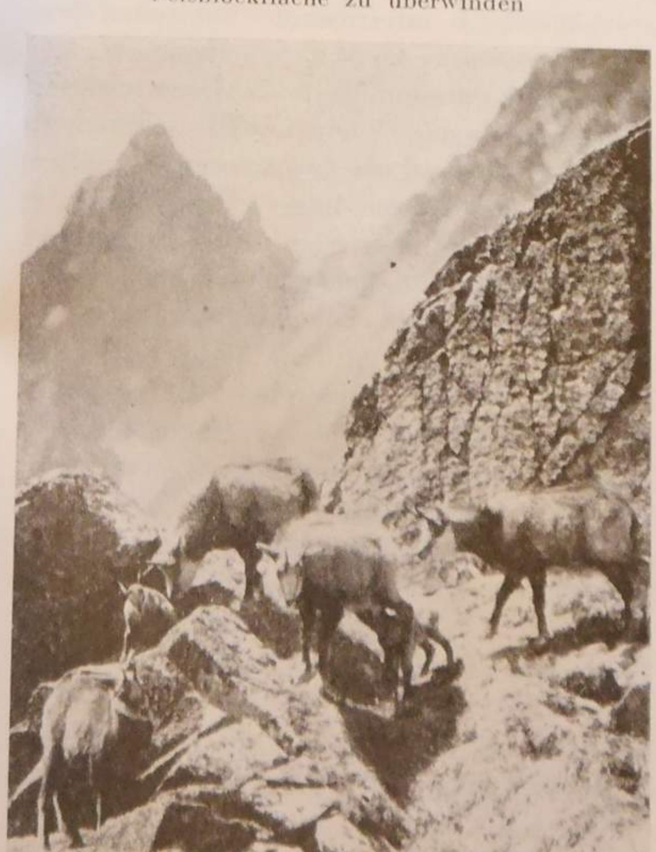


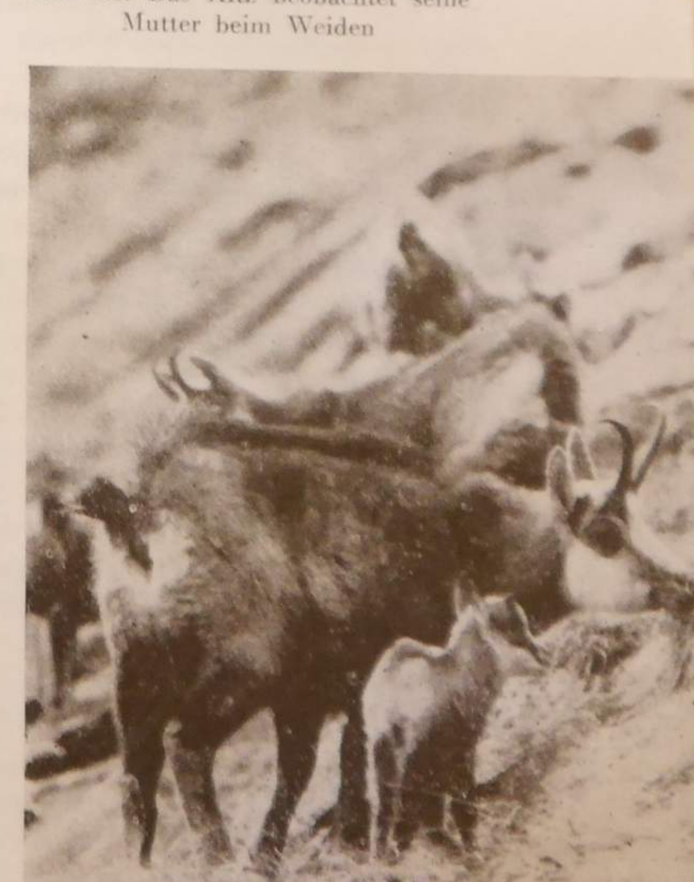
Abb. 20. Führung des Jungtieres im lateral-lateralen Kontakt

Abb. 21. Deckung des Jungtieres an der vom Feind abgewendeten Seite

Abb. 22. Die Geiß zwingt das Jungtier, eine steile Felsblockfläche zu überwinden

Abb. 23. Das Kitz beobachtet seine Mutter beim Weiden





Auch wenn nicht allzuviel Material für definitive Schlußfolgerungen zur Verfügung stand, sind die Angaben im Vergleich mit anderen Tierarten, wie sie S l o n i n (1961) anführt, interessant. Den größten Herzindex fand er bei der Fledermaus 10,14 bis 14,36 ‰. Interessant ist der Unterschied zwischen dem Wolf und Haushund infolge der Lebensbedingungen: beim Wolf 10,1 ‰, beim Hund 6,45 ‰, Antilope 6,3 ‰, Rennpferd 10,0 ‰, nicht reinblütiges Pferd 6,0 ‰, Rindvieh 4,0 ‰, Bison 5,5 ‰.

Daraus ist folgende Schlußfolgerung ersichtlich: Das Tier, welches in schlechteren Bedingungen lebt, welches in seinem Leben mehr Arbeit leisten muß, hat einen größeren Herzindex. Die Jungtiere haben einen größeren Herzindex als ältere. Das ist teils die Folge geringerer Körpermaße, teils einer größeren Beweglichkeit der Jungtiere.

S t e i n h a u s (1933) führt an, daß die Muskelarbeit bei der Erhöhung des Herzindexes große Bedeutung hat.

Beim Muskeltraining der Hunde erhöht sich der Index von 5,5—6 auf 10—10,8 ‰.

Eine Herzvergößerung — einen höheren Herzindex stellte auch S t r o f beim Steinhuhn im Vergleich mit dem skandinavischen Tundrahuhn fest. Als Ursache dafür führt er das Leben in großer Seehöhe (2000—3000 m) an — und erklärt dies folgendermaßen: „Vlijanie razrežennogo vozducha okazyvaet to že vozdeistvije, čto i intensivnaja myšečnaja robota."

Beim Vergleich dieser Angaben mit den Herzindexen der Gemsen aus den vorhergehenden Tabellen können wir hier einige interressante Tatsachen feststellen:

1. Der Herzindex der Gemsen ist allgemein ziemlich hoch. Dies resultiert aus dem Leben in schwierigen Gebirgsbedingungen (intensive Muskeltätigkeit) und ferner aus dem geringeren Sauerstoffgehalt der Luft in größeren Seehöhen.

2. Der Herzindex ist bei den neugeborenen Tieren höher. Dies ist infolge der äußerst anstrengenden Muskelarbeit bei den Jungtieren, wenn diese ihrer Mutter im schwierigen Gelände folgen. Die Muskeltätigkeit ist im Verhältnis mit der Größe des Jungtieres und des erwachsenen Tieres bei den Jungtieren viel intensiver.

3. Auffallend ist auch, daß die Böcke wahrscheinlich einen höheren Herzindex als die Geißen haben. Die Erklärung dafür finde ich in der Tatsache, daß die Gemsböcke den größten Teil des Jahres in schwierigerem Gelände verbringen. Hauptsächlich aber während der Brunstzeit sind sie unvergleichbar aktiver als die Geißen. Ihre intensive Bewegung während dieser Zeit stellt eigentlich den Zeitraum der maximalen Muskeltätigkeit und damit auch der Vergrößerung des Herzgewichtes dar.

DIE LEBENSWEISE

Einen Teil der Beobachtungen widmete ich den Fragen der Lebensweise der Tatragemsen. Ziel meiner Arbeit war es, die detaillierte Bionomie des Gamswildes festzustellen, und zwar zwecks Vergleich mit den Alpengemsen und auch als Unterlage einer richtigen Bewirtschaftung dieser Tiere.

Die Setzzeit von Jungen kommt im Vergleich mit den Bedingungen in den Alpen etwas früher. Das entspricht auch dem früheren Anfang der Brunst in den Tatra-Bedingungen.

C o u t u r i e r (1938) gibt für die Setzenzeit in den Alpen den Zeitraum vom 15. 5. bis 15. 6. an.

F u s c h e l b e r g e r (1955) schreibt auf Seite 117: Das Setzen fällt in die Zeit um den 1. Juni; manchmal etwas früher, manchmal etwas später.

K n a u s (1960) schreibt auf Seite 33: Die Tragzeit des Gamswildes beträgt 180 bis 190 Tage, und die Setzzeit fällt bei normalen Verhältnissen in die zweite Mai- und die erste Junihälfte.

In den Tatra-Bedingungen ist dies etwas früher. Als normale Zeitspanne kann der Monat Mai — also vom 1. 5. bis 1. 6. angesehen werden. Wie ich in meinem Beitrag aufmerksam machte (B l a h o u t 1958), ist der 15. Mai die durchschnittliche Setzzeit, von der ± Unterschiede von ungefähr 14 Tagen unter normalen Bedingungen entstehen können. Abweichungen von diesem Termin hängen von der Befruchtungszeit während der Brunst ab. Diese können entweder im ganzen Gebiet oder auch bei Einzeltieren unterschiedlich sein. Diese Unterschiede werden entweder durch klimatische Verhältnisse oder durch die zeitlich unterschiedliche Disposition des Einzeltieres verursacht. Über die erwähnten Gründe wird im Abschnitt über die Fortpflanzung die Rede sein.

Während der Setzzeit isolieren sich die graviden Geißen von den übrigen Tieren der Herde, die Individualdistanz vergrößert sich (Individualdistanz — H e d i g e r 1955). Die Geißen, welche bis zu dieser Zeit ruhig in der Herde lebten, fangen an, die übrigen Geißen als auch die vorjährigen Jungtiere — die Jährlinge — von sich oft auch mit den Hörnern fortzutreiben. Dadurch entsteht auf die Dauer von einigen Tagen eine besondere Gemeinschaft unreifer Tiere. Die Mehrzahl der alten Geißen sondert sich von der Herde ab und in der ursprünglichen Gemeinschaft verbleiben größtenteils unreife Tiere — Zweijährige (unreife zweijährige Jungtiere haben die Hörner in der Form eines Haken) und Jährlinge (Kitzen aus dem Vorjahr, welche am Kopf 7—9 cm große kegelförmige Gebilde haben, welche sich eben zu krümmen beginnen).

Diese juvenilen Gemeinschaften gelten als erste Anzeichen im Gelände dafür, daß die Zeit des Jungensetzens herannaht.

Nach der Isolierung steigen die Geißen zu den traditionellen Stellen, welche sich gewöhnlich im Gebiet der verstreut vorkommenden Bergkiefer oder über der oberen Waldgrenze befinden, herab. Das Erscheinen der Geißen in diesen verhältnismäßig niedrigen Lagen ist das zweite Zeichen der Zeit des Jungensetzens.

Die Stellen werden sehr vorsichtig gewählt, besonders dort, wo Adler horsten. Gewöhnlich sind dies warme Hänge mit S, SÜ, SW Exposition. Oft sind das beraste Streifen oder Berglehnen, welche von den leichterreichbaren Talpartien durch felsige Abhänge getrennt sind. Diese Stellen bieten einen guten Ausblick talabwärts. Manchmal sind das kleine Flächen am Rande einer Schlucht oder eines Abgrundes, der durch Bergkieferwuchs bedeckt ist. Dadurch ist gewähr-

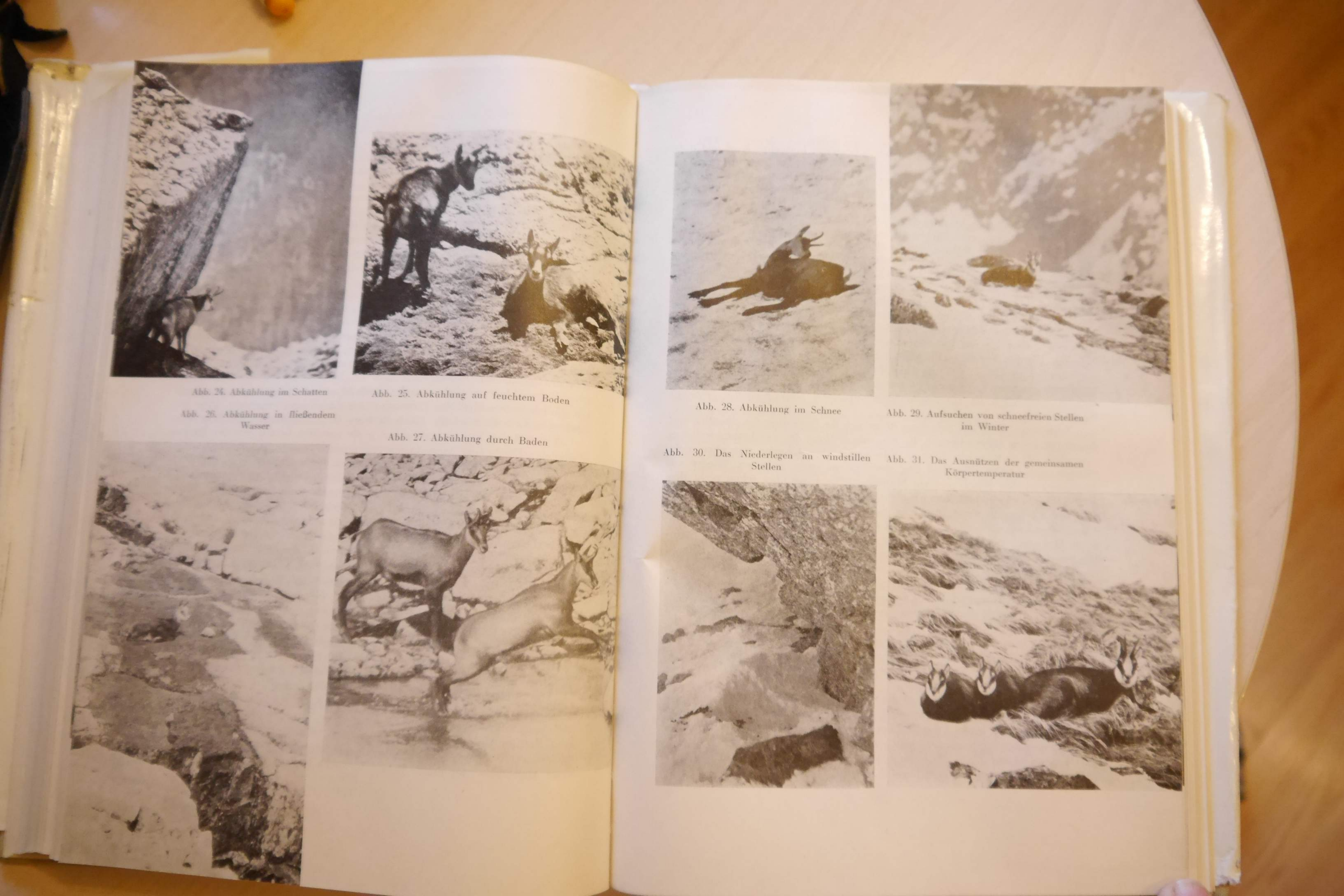


Abb. 24. Abkühlung im Schatten

Abb. 25. Abkühlung auf feuchtem Boden

Abb. 26. Abkühlung in fließendem Wasser

Abb. 27. Abkühlung durch Baden

Abb. 28. Abkühlung im Schnee

Abb. 29. Aufsuchen von schneefreien Stellen im Winter

Abb. 30. Das Niederlegen an windstillen Stellen

Abb. 31. Das Ausnützen der gemeinsamen Körpertemperatur

leistet, daß die Stelle ziemlich lang durch Sonnenlicht beleuchtet wird und daß die Geißen Überblick über eine etwaige herannahende Gefahr haben werden. Es ist wohl interessant, daß diese Stellen Jahr für Jahr aufgesucht werden. Ich überzeugte mich darüber in den Tälern Tomanova dolina, Veľká und Malá Studená dolina und dolina Siedmich prameňov. Im Falle einer Störung oder unvorhergesehener Bedingungen kann das Setzen an verschiedenen, manchmal auch ungeeigneten Stellen im Gelände stattfinden.

Beim eigentlichen Setzen (partus) steht die Geiß mit mäßig gekrümmten Hinterläufen. Normal — wenn sie durch niemanden gestört wird — liegt sie aber. Die Nabelschnur zerreißt allmählich. Der Nabelschnurrest vertrocknet sehr schnell. In den ersten Tagen hängt der vertrocknende Überrest am Bauch des Kitzes und dadurch kann das Kitzen-Alter beurteilt werden. Nach Beruhigung der Geiß (bei welcher es zum Ausdrängen der Fruchthülle und Rückkehr der Geschlechtsorgane des Muttertieres in ihren ursprünglichen Stand kommt) steht diese nach einer kleinen Ruhepause auf und fängt an, das Neugeborene zu belecken. Ein sehr intensives Belecken habe ich bei der Reinigung des Jungtieres nach der Geburt (29. V. 1963 im Tale Malá Studená dolina) an den Seiten und am Rande der analen Öffnung beobachtet, was eine Steigerung der Darmperistaltik und Erhöhung des Saugreflexes verursacht (R a c h i m o v 1958, in S l o n i n 1961).

Nach einer Weile des Beleckens stellte sich die Geiß über das Jungtier und lauerte, ob es zu säugen beginnt. Es war eine Prüfung des Beschattungsreflexes von oben (R a c h i m o v 1958 in S l o n i n). Das Jungtier war aber nicht bestrebt, aufzustehen. Die Geiß fing abermals an, es zu belecken. Wieder am häufigsten an den Seiten und am Mastdarm. Das hatte aber schon nicht den Charakter einer sanften Reinigung, aber war sehr energisch, man könnte sagen fast rauh. Zeitweilig wurde das Kitz dadurch ganz bewegt. Endlich fing das Kitz langsam an aufzustehen, zuerst auf die Hinter-, später auf die Vorderläufe. Diese Bewegung erleichterte es sich durch Anlehnung an die Seite eines Steinblockes, wo es lag. Erst nachher beruhigte sich die Geiß und gab dem Kitz zu trinken. Das Belecken nach der Geburt hat folgende Bedeutung:

1. es bereinigt die Haut vom Fruchtwasser,
2. erhöht den Saugreflex des Jungtieres und
3. erhöht durch das Massieren die Reflexe der Blutzirkulation und der Darmperistaltik.

Erst das Aufstehen des Jungtieres auf alle vier Beine ist für die Geiß ein Beweis dafür, daß das Jungtier gesund und lebendig ist. Durch Beleckung und sanften Anstoß mit der Nase bemüht sie sich, damit das Jungtier aufsteht. Erst wenn das gelingt, ist sie befriedigt.

Ebenso wird das Jungtier durch die Geiß nach kalter Nacht oder Abkühlung des einige Tage alten Tieres (Schneefall, Einsinken in Schneeverwehungen und ähnlich) beleckt. Ich beobachtete dies bei einem Kitz, welches in eine Schneeverwehung unter der Strelecká veža im Gebirgstal Veľká Studená dolina an 14. V. 1961 geriet und am 23. V. 1961 unter dem Sattel Lomnické sedlo im Tal Malá Studená dolina nach starkem Schneefall.

Dem Säugen des Jungtieres gehen einige heftige Schläge mit dem Köpfchen dieses an die Milchdrüse der Geiß voran. Nach R a c h i m o v (1958) in S l o n i n ist dies eine instinktive Bewegung, welche auf die Mutter reflexiv wirkt: die Vorbereitung zur Freimachung der Milch aus dem Euter. Dieses Heben des Kopfes und die Schläge an die Milchdrüse sind mit dem Saugreflex verbunden und werden durch die Beschattung des Jungtieres von oben hervorgerufen.

Die Kopfschläge erhalten sich während der ganzen Saugdauer bis zur Brunst im November (ich beobachtete das vielmals bei jedem Säugen).

Das Säugen ist während der ersten Tage sehr häufig und kurz. Es erfolgt ungefähr in 15 Minuten dauernden Intervallen während einer Zeitdauer von zwei Stunden, wonach das Jungtier eine Stunde ruht. In den ersten Tagen säugt es also ungefähr 30 × im Tage. Während der Sommermonate schon nur ungefähr 15 × und vor der Brunst schon nur 2—3 × täglich.

DIE FÜHRUNG UND ERZIEHUNG DER JUNGTIERE

Das Kitz folgt der Mutter 1—2 Stunden nach der Geburt. Am ersten Tag sind seine Sinne, welche später normal beim Folgen angewendet werden — der Geruchssinn und das Sehvermögen — noch nicht so entwickelt, daß diese es verläßlich führen könnten. Aus diesem Grunde wird während dieser Zeit zwischen der Geiß und dem Kitz der Tastanalysator — also der direkte Kontakt angewendet. Das Kitz, welches seiner Mutter folgt, betastet entweder mit der Nase ihre Hinterläufe fortwährend oder noch öfter geht es dicht an ihr und berührt mit seinem Köpfchen ihre Hüften.

Die erste Führungsweise kann als naso — kaudal, die zweite als lateral-laterale Kontakte bezeichnet werden.

Diese Führungsarten — hauptsächlich der laterale Kontakt — erhalten sich auch später, in Situationen, welche für das Jungtier gefährlich sind (ein nicht allzugegliedertes Gelände, exponierte Stellen) bis zu der Zeit, wenn das Kitz schon imstande ist, alle Hürden im Gelände selbst zu bewältigen (d. h. je nach dem Charakter des Terrains und der Individualität des Jungtieres in 6—8 Wochen).

Das Führen im lateralen Kontakt wendet die Geiß hauptsächlich dann an, wenn eine Gefahr droht. Das Jungtier wird in einem solchen Falle an der vom Feind abgewendeten Seite geführt, so daß dieser das Kitz oft auch nicht bemerkt.

Oft geriet aber das Kitz auch in Begleitung seiner Mutter in schwierige Situationen, vor allem, wenn diese durch irgendwelche Art gestört werden und die Flucht ergreifen müssen. Ich beobachtete des öfteren, daß die Geiß nach dem Stören sowohl die Geländeschwierigkeiten als auch die Fähigkeit des Jungtieres unrichtig abschätzte, so daß dieses vor dem Hindernis steckenblieb. Als Hindernis kommt entweder eine zu hohe Steinblockstufe, eine zu glatte Felsrinne oder eine Schneeverwehung u. ä. in Frage. Die Geiß lockt das Kitz zuerst durch Meckern an sich, dann kehrt sie einigemal zurück und zeigt dem Jungtier, wie das Hindernis überwunden werden muß. Da das Kitz gewöhnlich bestrebt ist, das Hindernis auf einfachste Weise zu überwinden, kommt es oft zu seiner Erschöpfung, welche tragische Folgen haben kann.



Abb. 32. Das erregte Flehmen stellt eine Geste der Geschlechtserregung bei den Gemsböcken beim Aufspüren der Geiß dar

Abb. 33. Flehmen — Detail eines „erregten Witterns“

Abb. 34. Selten — gewöhnlich nach erfolgter Abkühlung flehmen auch die Geißen erregt

Abb. 35. Flehmen der Geiß

Abb. 36. Markierung des Territoriums — durch Reiben des Sekrets der retrocornalen Drüsen

Abb. 37. „Das Schütteln“ des Bockes — zu Beginn

Abb. 38. „Das Schütteln“ des Bockes — am Höhepunkt

Abb. 39. „Das Schütteln“ des Bockes — im Detail

Aus diesem Grunde ist es sehr wichtig, damit das Gamswild während der Monate Mai und Juni völlige Ruhe genieße. Das ist der Zeitraum des Jungtiersetzens sowie die ersten Tage nach der Geburt.

In völliger Isolation erzieht die Mutter das Kitz nur während einer kurzen Zeit — etwa eine Woche lang. Dann kommt sie allmählich mit den übrigen Geißen, welche auch Jungtiere führen, in Kontakt. Diese bilden kleinere Gruppen von Müttern und Jungtieren — *Muttergruppen*. Während diesem Zeitraum werden die Jungtiere schon zum Begehen des exponierten und schwierigen Geländes gezwungen. Sie werden zum Besteigen von steilen Felsflächen und Platten gezwungen. Etwa zwei—drei Wochen nach der Geburt führen die Geißen ihre Kitzen zu den übrigen Gemsen — in die Herde herbei. Im Jahre 1960 beobachtete ich so eine Zuführung von Jungtieren und war Zeuge dessen, wie ein Jungtier durch einen Jährling angefallen wurde.

Nach Einreihung in die Herde beginnen die Geißen mit den Jungtieren langsam das ganze Territorium der Herde zu begehen. Dies erfolgt etwa im 6—8 wöchigen Alter der Jungtiere. In diesem Zeitpunkt gewöhnen die Geißen ihre Jungtiere auch an das Begehen von Schneefeldern. Die Kitzen gewöhnen sich sehr schnell an den steilen Firn an und die Mutter muß vielleicht nur bei dem ersten Versuch ihr Kitz manchmal zum Besteigen des Schneefeldes durch Kopfanstoß zwingen. Das beobachtete ich vielmals. Ebenso zwingt die Geiß das Jungtier zur Überwindung einer steilen Felsfläche während der ersten Woche nach der Geburt (beobachtet im Jahre 1963).

Im Einklang mit F u s c h e l b e r g e r und K n a u s beobachtete ich, daß die Kitzen schon sehr frühzeitig zu weiden beginnen. Zuerst beobachten sie beim Weiden ihre Mütter und dann ahmen sie sie nach. Sie stecken ihre Köpfchen ins Gras und heben sie wieder. Dabei weiden sie aber in der Tatsache nicht. Das ist nur eine Nachahmung der Mutter, welche durch das Wirken des Weidemstinktes hevorgerufen wird (S l o n i n 1959 b).

Das eigentliche Weiden, welches in den ersten Tagen erst sporadisch betrieben wird, beginnt schon in der zweiten Woche nach der Geburt. Ein selbständiges Weiden beobachtete ich im Alter von 5—6 Wochen.

IM WEITEREN ZEITRAUM ÄUßERN SICH MARKANT MANCHE GEWOHNHEITEN DES GAMSWILDES

Während der Sommermonate werden die neugeborenen Kitzen durch die Geißen mit dem Gelände ihres Areals bekanntgemacht. Nach dem Schneetauen während der ersten warmen Sommertage fangen die Geißen zum ersten Male an, mit der ganzen Herde bis in den Talschluß hochzusteigen. Sie werden dazu durch die erhöhte Temperatur der Luft veranlaßt. Dabei führen sie die Jungtiere zum ersten Male auf den traditionellen Gamsfährten und Übergängen, welche dann für lange Jahre benützt werden. Diese Stege und Übergänge werden desto strenger eingehalten, je schwieriger und gefährlicher das Gelände ist. Im übersichtlichen und leichten Terrain der Grashänge sind diese nicht so auffallend.

Die Stege entstanden hauptsächlich dort, wo keine anderen Möglichkeiten bestehen und das Gamswild durch die Geländeschwierigkeiten gezwungen ist (eventuell auch infolge einer großen Besucherfrequenz durch Menschen im Tale), nur bestimmte Übergänge zu wählen. An vielen Stellen sind die Übergänge offensichtlich sehr alt und werden schon seit langer Zeit gebraucht. Als Beispiel führe ich an:

Im Gebiet des Kriváň — der Übergang aus dem Tal Nefcerka in die Talkessel — annähernd auf der Trasse des oberen Jagdsteiges.

Im Tal Malá Studená dolina — der Aufstieg zwischen dem Chmielovski Couloir und der Schlucht Murárikova rokľa.

Im Tal dolina Siedmich prameňov — der Übergang vom Lavínový žľab in großen Kamin Ovčí komín.

Im Massiv der Javorinaer Široka — der Übergang aus dem Tal Zelená dolina Javorová ins Tal Javorinky und Široká.

Sämtliche traditionellen Übergänge haben im Leben des Gamswildes große Bedeutung, da sie ihm den Zugang zu verschiedenen Weideflächen, je nach Jahreszeiten und Stand der Schneedecke gewährleisten. Ferner ist dies ein vorteilhaftes Entkommen vor verschiedenen Gefahren, sei es schon tierischer oder klimatischer (Schneegestöber, Glatteis, Lawinen usw.) Herkunft.

Während der Sommermonate gewöhnen sich die Jungtiere gänzlich an den regelmäßigen Lebensrhythmus. Sie gewöhnen sich an die tägliche Migration, an das regelmäßige Weiden und Wiederkäuen.

DIE BEZIEHUNGEN ZU DEN WÄRMEBEDINGUNGEN DER UMWELT

Eine wichtige Rolle im Leben des Gamswildes spielt meinen Beobachtungen zufolge die Anpassung an die Wärmebedingungen der Umwelt (B l a h o u t 1958). Das Lebensmilieu wird durch große Wärmeunterschiede charakterisiert. Überlegen wir nur, wie große Unterschiede es zum Beispiel an warmen Herbsttagen gibt, wenn schon spürbare Nachtfröste vorkommen und die Temperatur während der Mittagstunden in der Sonne manchmal hoch ist. Die große Temperaturamplitude der Umwelt müssen die Gemsen aushalten und können sich dagegen nur durch Aufsuchen verschiedener Plätze in ihrem Areal, welche mehr oder weniger diesen Unterschieden ausgesetzt sind, oder besonders kalter Plätze, schützen. Bei meinen Beobachtungen während des warmen Wetters stellte ich einige Arten dieser Anpassung fest.

1. *Standortsänderung mit Hinsicht zur Seehöhe.* Während des warmen Wetters in den Sommer- und Herbstmonaten — steigen die Gemsen bis in die höchsten Talpartien — in die Talschlüsse hinauf, wo es viel kälter ist. Diese Änderungen haben einen langwierigen Charakter, dauern gewöhnlich während der ganzen Dauer der klimatischen Periode (Hochdruck).

2. *Standortsänderung mit Hinsicht auf die Exposition der Himmelsrichtungen.* Als Beispiel können die Verhältnisse im Gebirge Belanské Tatry (Belaer Tatra) angeführt werden, deren Kamm ungefähr in SWW und SOO Richtung

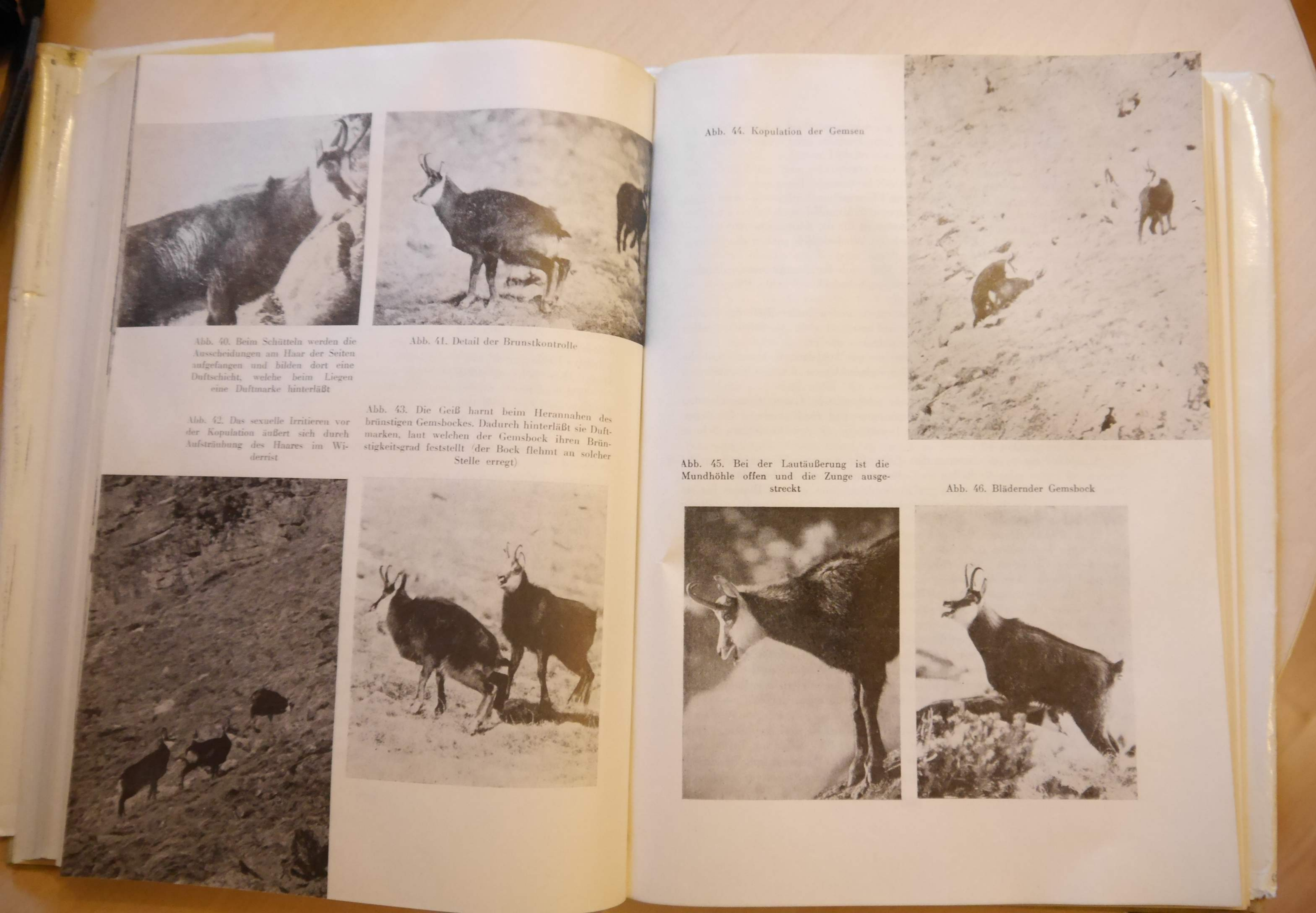


Abb. 40. Beim Schütteln werden die Ausscheidungen am Haar der Seiten aufgefangen und bilden dort eine Duftschicht, welche beim Liegen eine Duftmarke hinterläßt

Abb. 41. Detail der Brunstkontrolle

Abb. 42. Das sexuelle Irritieren vor der Kopulation äußert sich durch Aufsträubung des Haares im Widerrist

Abb. 43. Die Geiß harnt beim Herannahen des brünstigen Gemsbockes. Dadurch hinterläßt sie Duftmarken, laut welchen der Gemsbock ihren Brünstigkeitsgrad feststellt (der Bock flehmt an solcher Stelle erregt)

Abb. 44. Kopulation der Gemsen

Abb. 45. Bei der Lautäußerung ist die Mundhöhle offen und die Zunge ausgestreckt

Abb. 46. Blädernder Gemsbock

verläuft. Während der Sommermonate bei warmem Wetter halten sich die meisten Gemsen an den N Lehnen, die dem Sonnenschein weniger ausgesetzt sind, auf. Die Dauer ist auch langfristig, wie unter Punkt 1.

Diese beiden Standortsänderungen sind regelmäßig und wir können laut diesen auch die momentane Anwesenheit des Gamswildes beurteilen. Sie werden durch die Weideverhältnisse und sonstigen klimatischen Einflüsse — dem Stand der Schneedecke, den Winden, dem Glatteis u. ä. kompliziert (B l a h o u t 1958).

3. *Das Aufsuchen von schattigen Stellen* ist für die Sommermonate typisch. Gewöhnlich während der Mittagstunden beim Wiederkäuen suchen die Gemsen schattige Stellen auf.

4. *Abkühlung auf feuchtem Boden.* Während der Sommermonate suchen die Gemsen Stellen mit feuchtem Boden, moosbedeckte feuchte Plätze u. ä., wo sie sich niederlegen und abkühlen, auf.

5. *Abkühlung im Wasser auf Felsplatten.* An vielen Stellen fließt das Wasser in dünnem Strom auf Granitfelsplatten und erwärmt sich. An solchen Stellen rasten die Gemsen manchmal und legen sich dort nieder.

6. *Abkühlung durch Baden.* Ich war einmal Augenzeuge dessen, daß die Gemsen an einem sehr heißen Tag ins Wasser eines kleinen Bergsees hineingingen und dort nur die Läufe eintauchten.

7. *Abkühlung durch Schnee.* Ist am wirksamsten. Ganze Gemsenherden liegen auf Schneefeldern während der Sommer- und Herbstmonate. Oft legen sie sich an die laterale Seite, damit die Berührung mit dem kühlenden Schnee womöglich am größten sei.

8. *Abkühlung in der strömenden Luft.* Bei warmen Wetter suchen die Gemsen oft emporragende Stellen im Gelände auf, wo ein kühlerer Wind weht. Dort legen sie sich oft nieder, da die Atmosphäre eines solchen Platzes für sie angenehmer ist. Die Platzlage gewährleistet ihnen die frühzeitige Feststellung einer etwaigen Gefahr.

9. *Das Wassertrinken.* Ist an warmen Tagen bei den Gemsen häufig. Sie trinken über Felsplatten fließendes Wasser, aufgefangenes Wasser aus kleinen Pfützen oder direkt aus den Bergseen. Ein andermal nehmen die Gemsen genügend Wasser beim Weiden zu sich.

10. *Das Fressen von Schnee.* Beobachtete ich in allen Jahreszeiten bei warmen Wetter. Er ergänzt das Trinken von Wasser während der Monate, wenn es Schnee gibt.

Diese Beziehungen zu den Wärmebedingungen der Umwelt machen sich insbesondere im Zeitraum von Ende Sommer bis zum Herbstanfang geltend, wenn im Gebirge gewöhnlich ein stabiles warmes Wetter eintritt und dem Gamswild schon das warme Winterhaar anwächst. Im allgemeinen kann gesagt werden, daß das Gamswild eher gegenüber der Kälte als der Wärme widerstandsfähiger ist.

Während der Wintermonate erfolgt das Aufsuchen von optimalen Temperaturen der Umwelt im umgekehrten Sinn.

1. *Standortsänderung im Verhältnis zur Seehöhe.* Während lang dauernder Schneestürme und niedriger Temperaturen steigen die Gemsen in niedrigere

Lagen herab (das bedeutet aber nicht den Talgrund). Demgegenüber verlassen sie während der Temperaturinversion, welche im Gebirge während der Wintermonate häufig vorkommt, die frostigen Talkessel und steigen in höhere Lagen hinauf.

2. *Standortsänderung mit Hinblick zur Exposition* zu den Himmelsrichtungen. Auch hier kann das Beispiel der Belaer Tatra, wo man die Gemsen im Winter vorwiegend auf den Südhängen vorfinden kann, angewendet werden.

3. *Das Aufsuchen von Stellen, welche am längsten den Sonnenstrahlen ausgesetzt werden.* Während der Wintermonate suchen die Gemsen oft solche Plätze auf, welche am längsten durch Sonnenschein bestrahlt werden und am wärmsten sind. Es sind dies die Süd- und Südwestlehnen kleinerer Felsformationen, welche in den Tälern dominieren (Moränen, Gletscherschwellen, Felsbrüche u. ä.). Dabei kommen auch die Weideverhältnisse zur Geltung.

4. *Das Aufsuchen von schneefreien Stellen.* Zum Wiederkäuen und zur Rast suchen die Gemsen während kühler Zeitabschnitte schneefreie Stellen auf, welche entweder durch Abwehung oder Zerschmelzung entstanden. Manchmal dienen ihnen dafür Felsblockflächen, welche aus dem Schnee emporragen.

5. *Das Aufsuchen von windgeschützten Plätzen.* Ein kalter scharfer Wind ist für das Gamswild relativ die größte Behinderung. Es ist aber imstande, bei jeder Windrichtung hinter dem Bergkamm, dem Felsblock oder der Geländeerhöhung windgeschützte Stellen zu finden.

6. *Das Aufsuchen von Plätzen, welche vor dem Schnee geschützt sind.* Während langdauernder Schneestürme steigt das Gamswild in niedrigere Lagen (bis zur oberen Waldgrenze oder in die Täler) herab, um vor dem Schnee und Wind geschützte Stellen zu finden.

7. *Das Aufsuchen von Stellen mit verschiedener Schneequalität.* Während der Wintermonate sucht das Gamswild zur Ruhe oder zum Wiederkäuen lieber harten Schnee (Firn oder Schnee, welcher durch Wind verdichtet wurde) als frischen Staubschnee auf. Der Staubschnee dringt dem Tier teilweise in die Behaarung ein und verursacht eine Abkühlung.

8. *Die Ausnützung der gemeinsamen Körpertemperatur.* Das Gamswild legt sich im kühlen Wetter in Gruppen — hauptsächlich Familienangehörige — nieder. Die Kitzen pressen sich dicht an die Geiß an der windgeschützten Seite.

9. *Das Abwarten von Schneestürmen und niedrigen Temperaturen in Höhlen.* Für das Gamswild gilt es als typische Erscheinung, daß es während dem winterlichen Unwetter Höhlen aufsucht. In den Bergen sind es traditionelle Plätze, welche den Tieren seit Jahrzehnten bekannt sind (bei uns ist die bekannteste Stelle in den Zadné Jatky — Belaer Tatra, worüber man sich anhand starker Kotschichten an diesen Stellen überzeugen kann).

Bei den letzgenannten zwei Fällen handelt es sich um die Verbesserung der mikroklimatischen Bedingungen in der liegenden Gruppe.

Es handelt sich dabei um eine Verminderung der Kontaktfläche des Tierkörpers mit der kalten Luft und dadurch um eine Verminderung der Ausstrahlung der Körpertemperatur in den Raum und ferner um eine Verminderung der Abwehung von erwärmten Luftschichten an der Fläche des Tierorganismus.



Abb. 47. Gamsbrunst in der Herde. Ein Gemsbock inmitten der Phase des frontalen Imponiergehabe gegenüber der Geiß

Abb. 48. Laterales Imponiergehabe — beim Gemsbock



Abb. 49. Laterales Imponiergehabe der Böcke in antiparalleler Lage



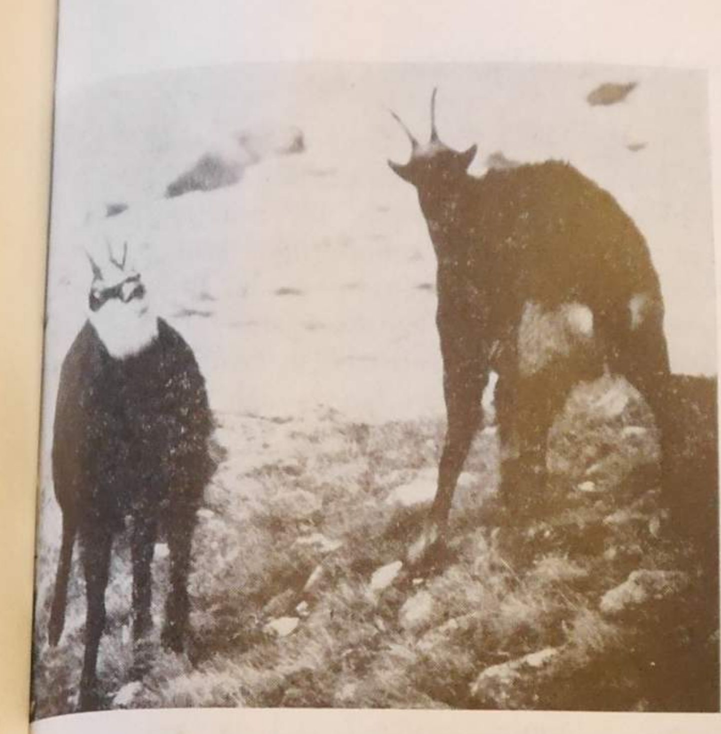


Abb. 50. Laterales Imponiergehabe der Geißen in antiparalleler Lage — Buckelmachen und Präsentierung der Backenpartien mit dem Augenweiß



Abb. 51. Drohgeste des Bockes

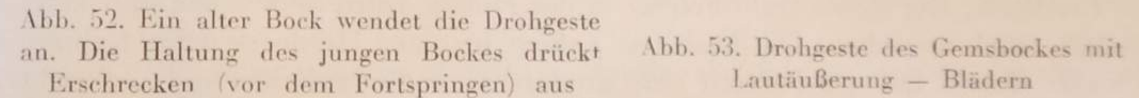


Abb. 52. Ein alter Bock wendet die Drohgeste an. Die Haltung des jungen Bockes drückt Erschrecken (vor dem Fortspringen) aus

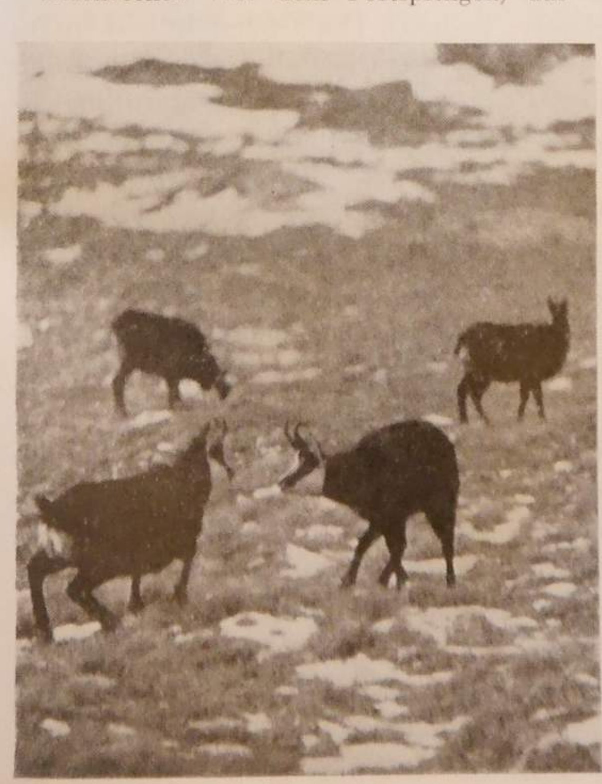
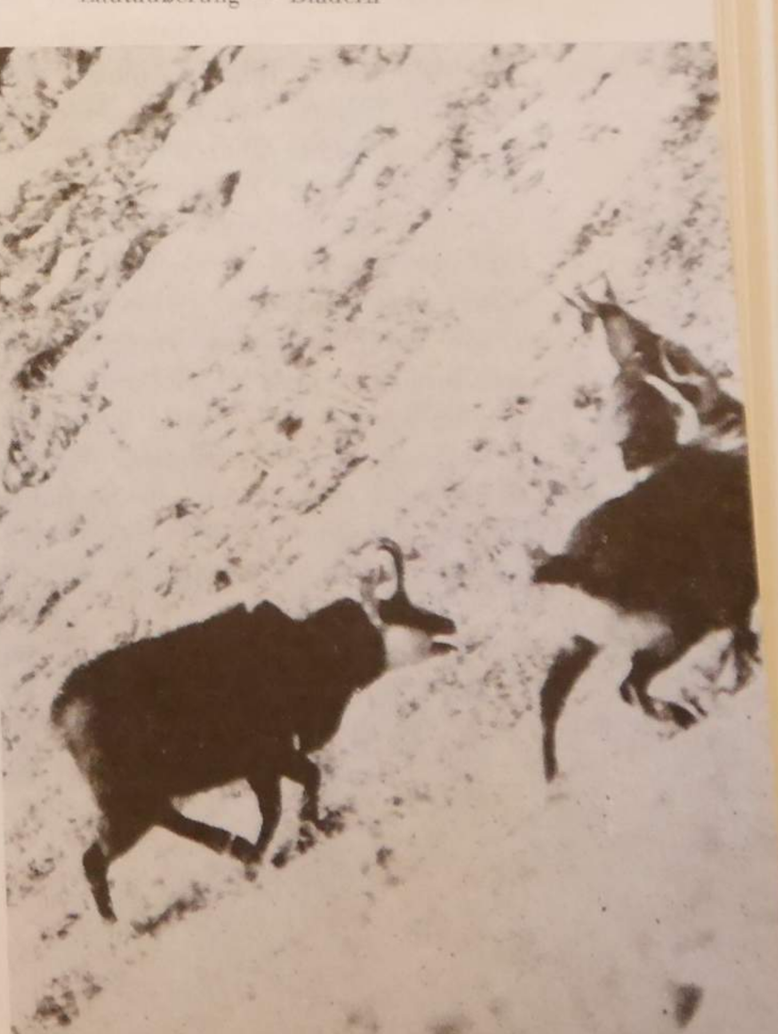


Abb. 53. Drohgeste des Gemsbockes mit Lautäußerung — Blädern



Die Gemse ist ein Tier, welches in einer bestimmten Gemeinschaft — in der Herde lebt. Es gibt zwei Formationen. Die erste — *syngynopaedium* besteht aus Gruppen von Geißen mit ihren ein— bis dreijährigen Jungen, also unreifen. Führend sind hier die Geißen. Die zweite Gruppe — *synandrium* bilden Gemsböcke, welche abgesondert oder vereinsamt, oder in Gruppen von 2—4 Tieren leben. Diese kleine Gruppe wird durch einen alten Gemsbock angeführt.

Diese zwei Formationen schließen sich während der Brunstzeit in Gruppen von Geißen, welche durch einen Gemsbock beherrscht werden, zusammen, aber werden immer durch Geißen geführt — *synpatrosyngynopaedium*. Nach der Brunstzeit trennen sie sich wieder und leben auf dieselbe Art und Weise als vor der Brunstzeit.

Bei strenger Kälte schließen sich die Böcke wieder an die Geißen an und unterstellen sich ihrer Führung — *synpatrosyngynopaedium*.

Im Frühjahr, während des Jungtiersetzens, zerfallen die Gemeinschaften der Geißen. Die graviden Geißen verlassen die Jährlinge und zweijährigen Jungtiere und setzen die Jungen in völliger Isolierung. Zuerst bleiben sie mit dem neugeborenen Jungtier allein — *syngynopaedium*, nachher schließen sie sich den übrigen Geißen, welche Jungtiere führen, an. Erst später führen sie die Jungtiere in die Herde und schließen sich in die ursprünglichen Formationen zusammen.

Die Herdengröße ändert sich nach den augenblicklichen Bedingungen und der Tierdichte. Die Gesamtzahl beträgt in der Hohen Tatra 3—4 Stück und kann bis 100 Stück erreichen. Die höchsten Zahlen in einer Herde sind im Gebirge Belanské Tatry. Das wird durch eine größere Besiedlungsdichte und vielleicht auch durch die Übersichtlichkeit des Geländes bedingt. Die Übersichtlichkeit im Gelände kommt folgendermaßen zur Geltung: Die Gemsen, als gemeinschaftlich lebende Tierart, werden gegenseitig durch einen bestimmten Versammlungsinstinkt angezogen (S l o n i n 1961). Dieser bewirkt die Verbindung der einzelnen Geißen mit den Jungtieren in kleine Gruppen, welche zu anderen Gruppen kommen und so große Herden bilden — manchmal nur auf kürzere Zeit. Das Aufsuchen und die gegenseitige Zuführung der Gruppen wird durch die Sicherungssinne, d. h. das Sehvermögen, das Gehör und den Geruch geleitet. Von diesen kommt das Sehvermögen und der Geruchssinn am meisten zur Geltung, — was im übersichtlichen Gelände der Belaer Tatra leichter ist. Die höchsten Zahlen, welche ich in einer Herde beobachtete, waren:

Die Bergrinne zwischen dem Gipfel des Havran und Nový beherbergte am 4. 10. 1961 69 Gemsen, die Südlehne des Havran am 29. 10. 1963 — 43 Tiere, Predné Jatky am 16. 10. 1962 — 42 Tiere, Hlúpy am 17. 10. 1962 — 51 Tiere, das Tal unter der Široka am 18. 10. 1962 — 45 Tiere.

Die Höchstzahlen im zentralen Teil der Hohen Tatra waren niedriger:

In den Tälern Čierna Javorová und Kolová beobachtete ich am 2. 9. 1961 — 23 Tiere, Krížna — Kôprovica am 14. 11. 1957 — 12 Tiere, Malá Studená dolina 12—17 Tiere, Mlynica im Jahre 1962 — 19 Tiere usw.

Den neuesten Forschungen zufolge wird die Bildung großer Herden als

Anzeichen einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes der Tiere betrachtet (K n a u s 1960).

Sicherlich ist es notwending, klar zu machen, daß eine Tieranhäufung sowohl vom Standpunkt der Infektion als auch der Herabsenkung der individuellen Vorsicht der einzelnen Tiere eine Gefahr bedeutet.

DIE MIGRATION DES GAMSWILDES

Laut Beobachtungen in der Reservation Podbanské beschrieb ich im Jahre 1958 zwei Migrationsarten des Gamswildes: die jährliche und tägliche.

Durch Beobachtungen an einer Gemsenherde im Verlaufe einiger Jahre im Tale Malá Studená dolina habe ich diese Beobachtungen präzisiert. Man kann insgesamt drei Arten von Migrationsbewegungen unterscheiden:

1. der tägliche Wechsel — die Oszillation
2. die saisonmäßige Migration
3. die unregelmäßige Migration — die Fluktuation

1. *Die Oszillation.* Im Verlaufe des Tages wechselt das Gamswild seinen Standort in kleineren Dimensionen in dem Teil des Tales, wo es sich eben aufhält. Für die Nacht nimmt es regelmäßig an einem niederer gelegenen Ort Zuflucht und steigt in ein steileres, felsigeres oder unzugänglicheres Gelände hinauf, wo es vor Feinden sicher und geschützt ist. Dazu gehört auch ein Übergang auf sonnige oder schattige Stellen infolge Aufsuchens optimaler Umweltstemperaturen (B l a h o u t 1958). Ferner das tägliche Wandern zu den Weideflächen u. ä.

2. *Die saisonmäßige Migration* (wurde als Jahresmigration beschrieben). Diese verläuft während der Jahreszeiten, auf größeren Flächen — gewöhnlich im Gebiet eines ganzen Tales. Das im Winter an den Randgebieten des Tales lebende Gamswild, klettert im Frühling auf sonnige Stellen mit Bergkieferwuchs und später im Sommer bis hoch in die Talschlüsse (B l a h o u t 1958).

3. *Die unregelmäßige Migration — die Fluktuation* — stellt eine Standortsänderung dar, welche durch außerordentliche Umstände verursacht wird. Hierzu gehört das Umherirren brünstiger Gemsböcke, welche nach brünstigen Geißen suchen, oder das Suchen von neuen Standorten durch heranwachsende Gemsen. Hier gehören auch Standortswechsel einzelner Tiere, welche durch Verfolgung oder Begegnung mit dem Feind verursacht wurden.

DIE BRUNSTZEIT DER GEMSEN

Die eigentliche Dauer der Brunstzeit während der Herbstmonate ist der bei manchen Säugetierarten wie zum Beispiel den Hirschen, Schafen, Ziegen und anderen ähnlich und wird auch bei den Gemsen durch die relative Dauer des Tageslichtes und der Finsternis hervorgerufen. Die sich vermindernde Tageslänge im Herbst wirkt durch das Auge, den Augennerv und die Gehirnzentren auf die Sekretion der hypophysis cerebri. Die erhöhte Sekretion ihres vorderen Teiles — der adenohypophysis scheidet Hormone aus, welche die sexuelle Tätigkeit des

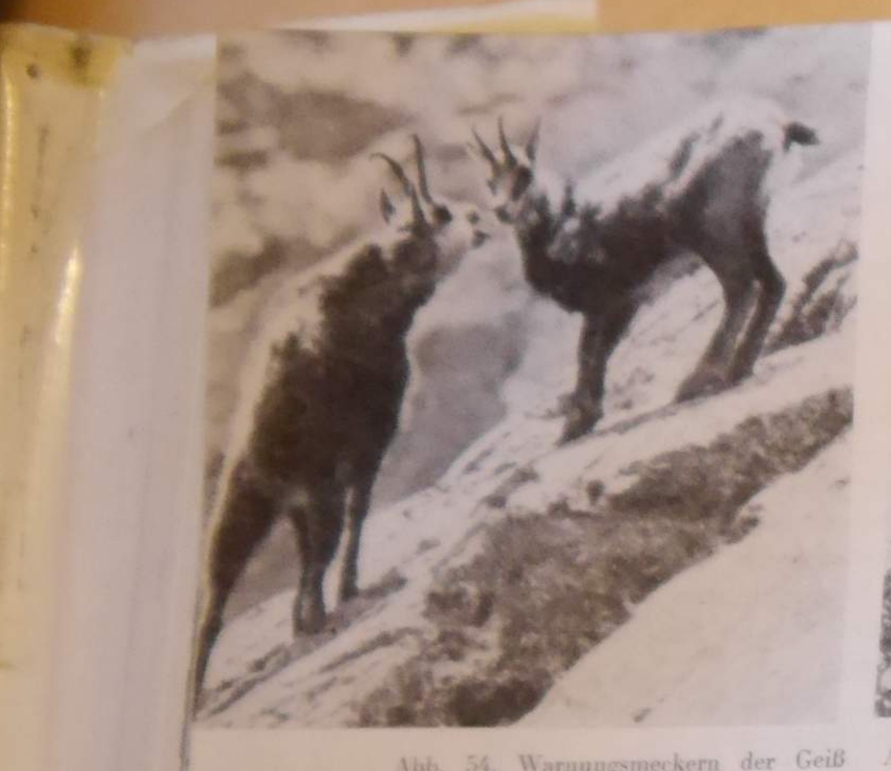


Abb. 54. Warnungsmeckern der Geiß

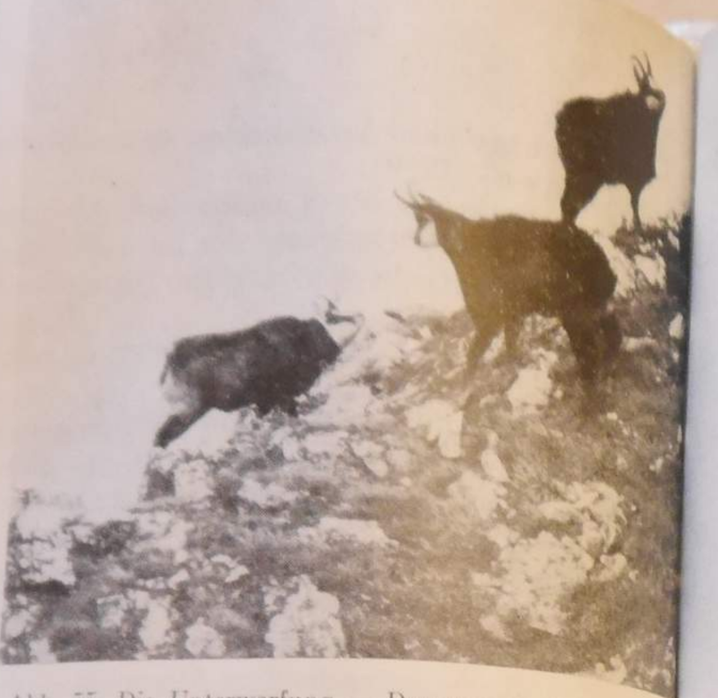


Abb. 55. Die Unterwerfung — Demutsgeste (ein jüngerer Gemsbock). Alter Gemsbock bei frontalem Imponiergehabe

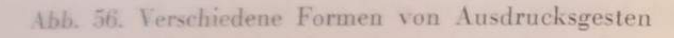


Abb. 56. Verschiedene Formen von Ausdrucksgesten





Abb. 57. Das Fixieren

Abb. 58. Das Fixieren

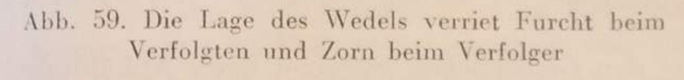


Abb. 59. Die Lage des Wedels verriet Furcht beim Verfolgten und Zorn beim Verfolger

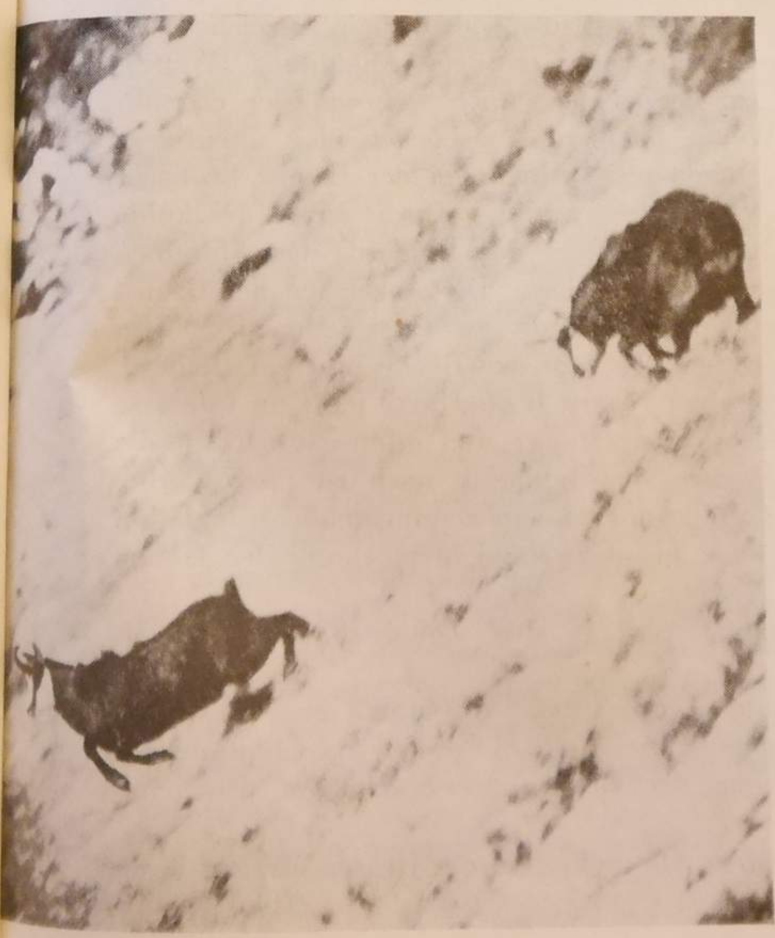




Abb. 60. Das Ausstrecken der Zunge bei sexueller Erregung

Abb. 61. Das Ausstrecken der Zunge bei sexueller Erregung — Herankommen des Bockes zur brünstigen Geiß



Einzeltieres beherrschen. Es handelt sich dabei insbesondere um das luteinisierenden Hormon (LH) und das folikostimulisierende Hormon (FSH). Diese zwei Hormone lösen die sexuelle Tätigkeit der Tiere aus.

Dieser physiologische Prozeß bestimmt die Dauer der Brunstzeit. In den Bedingungen der Hohen Tatra entfällt diese Periode meinen Beobachtungen zufolge auf den Zeitraum von Ende Oktober bis Anfang Dezember. Die Literaturangaben führen den Anfang der Brunstzeit in einen späteren Zeipunkt an — von Mitte November bis Mitte Dezember, was falsch ist. Die Angaben stützen sich an die traditionsgemäße Übernahme der Bedingungen in den Alpen. Den Anfang der Brunstzeit im Gebirge Liptovské hole führt Venator (1955) richtig an.

Es muß hinzugefügt werden, daß die Temperatur der Umgebung einen großen Einfluß auf die Steigerung der Geschlechtsaktivität bei den Gemsen, hauptsächlich den Böcken hat. Der Zusammenhang liegt aber ähnlich wie bei anderen Säugetieren wahrscheinlich darin, daß sich der Beutel (scrotum) mit den Hoden außer der Körperhöhle befindet. Es ist wohl bekannt, daß niedrigere Temperatur als diejenige des Körpers optimal für die Entwicklung der Spermien in den Hoden ist. Die besondere Lage des Beutels gewährleistet, daß die Temperatur der Hoden um 3°—4 °C niedriger ist als im Mastdarm (Komárek 1964).

Aus diesem Grunde ist es bei den Gemsböcken während einer Abkühlung möglich, entweder vorzeitige Anzeichen der Brunst, oder sogar Anzeichen der Brunst während der Frühjahrsmonate bei einer etwaigen Abkühlung (Wetterveränderung, Fröste, Spätschnee) zu beobachten. Auch während der eigentlichen Brunstzeit bewirkt kühles Wetter bei den Gemsböcken eine intensivere Brunst. Ein auffallend intensives vorzeitiges Aufflammen der Brunst beobachtete ich am 17. 9. 1957 auf der Vyšná Priehyba. Es wurde durch des kühle Wetter und Schneefall bedingt. Ich beobachtete das Blädern, das Abtreiben des schwächeren und einen Zweikampf der Gemsen. Die Anzeichen der Brunst während der Frühjahrsmonate beobachtete ich oft an verschiedenen Stellen. Es war dies am häufigsten ein Flehmen, Treiben der Böcke und ein Blädern. Bei diesen unregelmäßigen Anzeichen der Brunst beobachtete ich kein Interesse der Böcke um die Geißen, da diese Temperaturwechsel offensichtlich auf die Geißen nicht wirken. Es kommt weder zur Ovulation noch zu ihrer Vorbereitung und es kann aus diesem Grunde auch keine zeitungemäße Kopulation stattfinden. Das Problem möchte eine histologische Untersuchung der Hoden im Laufe des Jahres benötigen.

Der Zeitraum der Fortpflanzung wird in drei Zeitabschnitte aufgeteilt (Komárek 1964):

1. *Die Periode der Vorbereitung — proestrus.* Wird durch eine verstärkte Sekretion der Drüsen der Geschlechtsorgane, Follikelreifung, Durchblutung der inneren Geschlechtsorgane, Anhitzung der Gebärmutterschleimhaut usw. charakterisiert.

2. *Die Periode der Brunst — estrus.* Die Sekretion der Drüsen erreicht ihren

maximalen Wert, aus der Vagina fließt schleimiges Sekret hinaus, welches Duftstoffe enthält, die den Bock reizen.

Es kommt zur Ovulation. Die Tiere werden durch eine erhöhte Nerventätigkeit beherrscht.

3. *Die Periode nach der Brunst — metestrus.* Im Eierstock entwickelt sich das Corpus luteum. Der Ausfluß des Sekrets und die Durchblutung der inneren Geschlechtsorgane hört auf.

1. *Die Periode proestrus ist durch das Verhalten des Gamswildes folgendermaßen charakterisiert:*

Die Gemsböcke stehen zuerst auf erhöhten Stellen ihres mehr oder weniger einsamen Standortes und suchen nach Herden von Geißen. Langsam nahen sie an diese heran. Wenn sie die Spuren der Geißen entdecken, fangen sie manchmal an schon zu flehmen.

Nach Zusammenfassung der Erkenntnisse der Autoren aus dem Alpengebiet und meiner Beobachtungen, halte ich das Flehmen als Geste des Geschlechtsreizes vorwiegend bei den Böcken, was durch das Aufspüren des Geißgeruches hervorgerufen wird. Am häufigsten kommt dies während der Brunstzeit vor, aber ausnahmsweise kann das auch während anderer Zeiträume und auch bei Geißen beobachtet werden.

Auch das Reiben der Hörner an Krummholz, trockene Kräuter, Grashalme kommt schon im Vorbereitungsstadium von Zeit zu Zeit vor. Das stellt eigentlich das Reihen des Sekrets der Brunstfeigen, welche sich hinter den Hörnern befinden, dar. Diese Drüsen schwellen eben während des proestrus stark an, so daß sich infolge dessen das Profil des Gemskopfes völlig verändert.

Vom Standpunkt der Tierpsychologie gesehen, stellt das eine Begrenzung des Territoriums durch Duftmarken dar.

Es fängt sich die sogenannte Brunstrute an zu entwickeln. Sie entsteht durch das Zusammenkleben der Behaarung, welche die Vorhaut des Penis bedecken, durch ausfließende Sekrete der Geschlechtsdrüsen, so daß auf dem Geschlechtsorgan der Gemse ein Bündel zusammengeklebter Haare entsteht, welches „Brunstrute“ genannt wird. Beim Ausfluß machen sich offensichtlich Produkte der Schmierdrüsen der Vorhaut, smegma, geltend und später wahrscheinlich auch Produkte der zusätzlichen Geschlechtsdrüsen, hauptsächlich etwa die Cowper-Drüsen und das Ejakulat.

Bei den Geißen offenbart sich die Vorbereitungsperiode nicht auf irgendwelche auffallende Art. An jüngeren Geißen ist manchmal, vom Standpunkt der Tierpsychologie aus betrachtet, eine bestimmte Steigerung der Nerventätigkeit bemerkbar, welche sich gewöhnlich durch Erhöhung der „Individualdistanz“ äußert. Manche Geißen fangen an, unverträglich zu sein, große Gruppen zerfallen, manche Muttertiere fahren auf ihre Kitzen los.

Die Periode des proeustrus verläuft je nach einzelnen Tieren und den momentanen klimatischen Bedingungen beiläufig von der zweiten Oktoberhälfte beginnend.

2. *Die Periode der Brunst — estrus.*

Ist eigentlich die Periode, während welcher die Kopulation zwischen Gemsböcken und Geißen erfolgt. In diesem Zeitraum steht schon die Mehrzahl der Böcke bei kleineren oder größeren Gruppen von Geißen — Geißherden. Die Größe dieser Gruppen hängt vom geeigneten oder ungeeigneten Verhältnis der Geschlechter ab.

Die alten Gemsböcke meiden größtenteils das bewegte Leben in großen Herden und bevorzugen die einsame Brunst mit zwei oder drei Geißen.

In diesem Zeitraum lassen sich die Böcke mit ihrem Blädern, welches eine Art schwer ausgestoßenen Meckerns ist, hören.

Die jüngeren Gemsen gehen oft von Herde zu Herde und versuchen, irgendwo ihren Geschlechtstrieb zu befriedigen. Wenn sie sich der Herde, wo schon ein Bock ist, nähern, kommt ihnen dieser entgegen und nun beginnt „das Abschätzen ihrer Kraft".

Das Treffen zweier Rivalen endet entweder mit einem direkten Zweikampf, was aber nicht so oft geschieht, oder mit einem Angriff, bei welchem der schwächere die Flucht ergreift. Die Variabilität der Situationen ist je nach der Unterschiedlichkeit der Kraft, der Übersichtlichkeit im Gelände und der momentanen Laune der Gegner groß. Das Treffen kann durch einfaches Fortspringen des schwächeren Tieres enden, kann sich aber auch in ein kopfloses Treiben durch Blockfelder, steile schneebedeckte Abhänge oder Felsrisse entwickeln. Im schwierigen Gelände kann auch der kleinste Fehler die Situation verändern und aus einer vorteilhaften Lage kann sich eine nachteilige ergeben. Es ist für die Gemsen typisch, mit welcher Zähigkeit sie bemüht sind, den bedeutenden Vorteil einer höheren Lage im Gelände zu erhalten. Unter allen Umständen bestreben sie sich, im Gelände über ihren Widersacher zu gelangen (dies bedeutet einen Vorteil im besseren Überblick, einer rascheren Angriffsmöglichkeit und größeren Angriffskraft sofort zu Beginn).

In manchen Fällen kann solch ein Gefecht auch mit einem blutigen Kampf enden. Die Gemshörner stellen eine schreckliche Waffe dar, welche zum Reißen und nicht zu Schlägen angewendet werden. Den scharfen Häkchen kann nicht einmal die dichte Behaarung das Eindringen in die Haut und das Verursachen von Rißwunden verhindern. Bei Beobachtungen sah ich des öfteren ein Treiben und Fortspringen. Nur in zwei Fällen war es ein Zweikampf (am 19. 9. 1957 — Vyšná Priehyba — Kriváň, am 25. 11. 1960 Veľký Svah — Malá Studená dolina). Der Zweikampf im Tale Malá Studená dolina wurde auf Leben und Tod ausgetragen. Zwei starke Böcke kämpften gegen Abend über den Felsabgründen, welche in den Chmielovski Couloir hinunterreichen. Sie waren auf einer kleinen berasten Fläche. Ihre Bewegungen grenzten an das akrobatische. Der eine versuchte den anderen durch Abstoßen oder plötzliche Ausfälle von der kleinen Fläche hinunterzudrängen, oder wenigstens seine Hörner in die Haut einzustechen, mit den Haken unter den Bauch oder die Flanke zu gelangen. Den Angriffen auf den unteren Körperteil wehrten sich die beiden Tiere durch Aufspringen oder Wölben einmal auf die vorderen, das andere Mal wieder auf die hinteren Läufe. Blitzartig folgten Aufsprünge vor die Hörner des Gegners

und sofort nachher Seitensprünge, welche den Angegriffenen vor dem Fall in die Tiefe retten sollten.

Wenn wir die Aktivität der Böcke und Geißen während der Brunstzeit vergleichen, so sehen wir einen auffallenden Unterschied. Bei den Geißen ändert sich nicht viel, außer ein- zwei- Tagen, wenn bei ihnen die Brünstigkeit ihren Höhepunkt erreicht, — verhalten sie sich gleichgültig. Demgegenüber verändern sich die Böcke bis zur Unerkenntlichkeit; von einsamen bis faulen Böcken werden fast völlig andere Tiere. Der Fortpflanzungstrieb vergönnt ihnen keine Ruhe. Besonders auffallend ist das bei solchen Böcken, welche keine Geißen haben. Es genügt, daß sie auf eine große Entfernung irgendein Gamswild beobachten und schon laufen sie auf eine beliebige Entfernung und in eine beliebige Höhe, um sich zu überzeugen, daß es sich etwa um ein 5 Monate altes Kitz handelt (ich sah am 12. 11. 1960 im Tal Malá Studená dolina einen Bock ungefähr 400 m laufen und 150 m an der Berglehne der Spitze Pyšný štít nach einem Kitz in die Höhe steigen). Gerade in diesem Zeitraum kann es vorkommen, daß ein brünstiger Gemsbock, der einen Menschen aus größerer Entfernung sichtet, zu ihm in der Überzeugung kommt, daß es sich um einen Artengenossen handelt. Die Gemsböcke sind zu dieser Zeit imstande, fast unglaubliche Leistungen zu vollbringen.

In der ungeheuren Aktivität oft ohne Atempause sehe ich den Grund, warum der Herzindex der Böcke höhere Werte aufweist als bei den Geißen.

Hingegen war ich bei den Geißen mehrmals Augenzeuge dessen, wie diese bestrebt sind, dem brünstigen Bock auszuweichen, oder sogar sich vor ihm zu verstecken. Die Geißen aber, ebenso wie andere Tiere weiblichen Geschlechtes geben die Anregung zur Kulmination der Brunst und Kopulation während der Periode ihrer maximalen Brünstigkeit, also während der Ovulationszeit, welche aber sehr kurz ist und etwa 1—2 Tage dauert.

Eine Besonderheit des Gamswildes, welche für die Brunst typisch ist und bisher nicht beschrieben wurde, ist das Schütteln. Es sieht folgendermaßen aus: Der Gemsbock, welcher im Höchstmaß erregt ist, beugt sich mit seinem aufgesträubten „Bart" leicht im Widerrist und spreizt die Läufe ein wenig. Dabei streckt er den Kopf nach vorn und fängt an, sich langsam zu schütteln (wie ein Hund, der aus dem Wasser steigt). Am Anfang ist das Schütteln langsam, aber wird immer schneller. Nach dieser Beschleunigung hört es plötzlich auf. Dabei erfolgt wahrscheinlich die Ejakulation; das Ejakulat und die Ausscheidungen der Duft- und Geschlechtsdrüsen werden in der Umgebung zersprüht und sogleich auf die Behaarung des Bauches und der Hüften aufgetragen. Dort bilden sie eine stark riechende Duftschicht (welche der, beim Rotwild vorkommenden ähnlich ist).

Der Zweck dieses Vorganges ist ganz deutlich. Es handelt sich vor allem um die Beseitigung überflüssiger Sekrete der Geschlechtsdrüsen und der zusätzlichen Geschlechtsdrüsen. An der Schüttelstelle zersprühte Drüsensekrete duften sehr scharf, wodurch sie eigentlich als „Duftmarke" der Brunststelle des Gemsbockes bezeichnet wird.

Sekundär verbreiten sich diese Marken an Stellen, wo sich der Bock regelmäßig niederlegt. Es ist wohl interessant, daß zu diesem Zwecke oft durch verschiedene Böcke dieselben Plätze gewählt werden, wo sie vorher den Geruch ihres Vorgängers aufwitterten. Es ist dies die sogenannte „Enteignung des Liegeplatzes" eines anderen Bockes. Auf solchen Stellen beginnt dann oft ein erregtes Flehmen.

Das Schütteln beobachtete ich oftmals. Eine Vorstellung darüber ermöglicht die beigefügte Photographie.

Der Bock, welcher eine Herde von mehreren Geißen beherrscht, muß fortwährend die Kontrolle über den Stand der Brünstigkeit haben, da die Ovulation und das damit verbundene Maximum der Brünstigkeit bei verschiedenen Geißen in unterschiedlicher Zeit erfolgt. Die Brünstigkeitsstufe wird durch eine mehr oder weniger intensive sekretorische Tätigkeit — Endometrie — der Gebärmutterschleimhaut indiziert. Die Sekrete scheiden in die Vagina aus, von wo sie entweder zusammen mit den speichelartigen Sekreten hinausfließen, oder sie werden durch den Harn hinausgespült. Daran beruht die Geruchkontrolle der Brünstigkeit.

Beim Herannahen des brünstigen Bockes zur Geiß, scheidet diese ein- oder mehrmals Harn aus. Dadurch gelangt das Sekret aus der Vagina auf den Boden. Wenn in diesem Augenblick der Bock zur Geiß, welche er vorher verfolgt hatte, herannaht, hält er an und „flehmt erregt".

Dann wittert er gründlich auf der Stelle, wo die Geiß harnte. Seine Reaktion ist dann unterschiedlich, je nach dem Stand der Brünstigkeit der Geiß. Ich beobachtete einen Bock, welcher sofort nachher begann, „erregt zu flehmen" und die Geiß zu verfolgen, oder schüttelte sich an der Stelle, oder umgekehrt hörte auf, weiteres Interesse um die Geiß zu äußern und ging einer anderen nach. Auf diese Weise kontrolliert der Bock die Brünstigkeit der einzelnen Geißen.

In einigen Fällen beobachtete ich auch, daß die Geiß, welche wahrscheinlich noch nicht im höchsten Grad brünstig war, den Augenblick, wo der Bock an der Harnstelle flehmte, ausnützte und inzwischen in eine genügende Entfernung fortlief und so der Verfolgung auswich.

Ganz anders verhält sich die Geiß, wenn sie die Kopulation wünscht. Diesen Akt beobachtete ich am 5. 11. 1963 unter den Zadné Jatky in der Belaer Tatra. Am frühen Morgen durchwanderte ich vom Šalviový prameň über den Sattel Kopské sedlo, Široké sedlo, Hlúpy bis ins Tal pod Šikom. Ich sah schon mehr als 60 Gemsen, aber sämtliche Beobachtungen hatten den Anschein, nur ganz normale Anzeichen der Brunst zu haben. Ungefähr um 13,30 Uhr zogen meine Aufmerksamkeit zwei Böcke auf sich. Zwei Böcke trieben in Kreisen und Achterbogen auf einem breiten berasten Bergrücken umher. Ihre Sprünge von einer Felsrippe in eine Tiefe von etwa 6 m überzeugten mich darüber, daß es sich um eine ernste Streitigkeit handelt. In der Hoffnung, daß ich Augenzeuge eines Zweikampfes werden könnte, versteckte ich mich und beobachtete sie aus einer Entfernung von etwa 200 m mit dem Fernglas. Als der Gegner endlich vertrieben wurde, erhob sich hinter einem Felsblock eine weitere Gemse - eine

Geiß. Als der siegreiche Bock zu ihr kam, sank sie auf die Hinterläufe so, daß sie alsbald lag und wahrscheinlich harnte. Der Bock flehmte kurz, aber die Geiß sprang nicht fort. Er kam zu ihr und drückte sie mit seinem Maul zu Boden. Danach lief die Geiß einige Schritte, gefolgt durch den Bock, fort und blieb mit leicht gedrückten Hinterläufen stehen. Der Bock sprang auf sie, hielt sie mit den Vorderläufen an und es kam zur Kopulation.

Der Friktions- und Ejakulationsreflex dauerte sehr kurz, ungefähr 3—4 Sekunden. Im Verlauf von fünf Minuten wurde er aber etwa 7 mal wiederholt. Der Koitus dauerte etwa 5 Minuten, dann liefen beide Tiere hinter den Kamm fort. Der ganze Ablauf war sanft.

Ein zweites Mal sah ich den Kopulationsakt am 13. 11. 1964 im Tale Velická dolina. Die Erregung der Geiß nach dem Akt äußert sich im Aufsträuben des Rückenhaares in der Gegend des Kreuzbeines. Der ganze Akt dauerte hier 18 Minuten und der Koitus wurde 16 mal wiederholt. Die Friktions- und Ejakulationsreflexe waren wiederholt sehr kurz, sie dauerten etwa 5 Sekunden. Am Ende versuchte die Geiß, zu entfliehen. In einem dieser Fälle schlug der Bock die Geiß mit seinen Hörnern in die Hüften. Während des Koitus flehmte der Bock ständig erregt. Der Verlauf des Aktes ist auf der Photographie festgehalten.

3. *Die Periode nach der Brunst — metestrus.*

Nach der Brunst - etwa in der ersten Dezemberwoche beruhigt sich das Treiben unter dem Gamswild. Hie und da läuft noch ein unbefriedigter Bock umher und sucht brünstige Geißen, aber die Mehrzahl der Tiere ruht schon. Die maximale Aktivität während der Brunstzeit erschöpft auch den tüchtigsten und stärksten Bock. Im metestrus ziehen die Gemsen — falls in den höheren Lagen noch nicht viel Schnee liegt - in höher gelegene Standorte hinauf. Dort ruhen sie liegend und weiden. Sie müssen in kurzer Zeit die verlorene Kraft vor dem nahenden Winter wiedergewinnen. Die Geißherden, welche durch das Treiben der einzelnen Tiere zersprengt wurden, sammeln sich zusammen und bilden die ursprünglichen Gemeinschaften wieder.

DIE LAUTÄUßERUNGEN DES GAMSWILDES

Sofort nach der Geburt meldet sich das Kitz mit einem zarten, nur auf eine kleinere Entfernung hörbaren, tonmäßig hohem Meckern. Auch die Mutter antwortet mit einem Meckern, welches tiefer und was die Intensität anbelangt, lauter ist. Während der ersten Tage meckert das Kitz nur im Falle eines Angstgefühls. Schon ungefähr nach 14 Tagen meckert es viel öfter. Die Bedeutung dieser Stimme ist aber wahrscheinlich eindeutig - es ist das Rufen der Mutter. Ein Meckern dieser Art beobachtete ich während des ganzen Sommers bis zum Herbst.

Auch wenn das Meckern der Kitzen für das menschliche Ohr gleich klingt, erkennt das Muttertier das Jungtier sicher auf eine große Entfernung. Ich war oft Augenzeuge dessen, wie sich das Kitz, welches sich von den übrigen Kitzen und Geißen abtrennte, mit Hilfe des Meckerns mit seiner Mutter verständigte und ihr durchs ganze Tal nachlief.

Ein akustisches Warnsignal ist das bekannte „Pfeifen der Gemse". Die Erfahrungen vieler Gemsjäger und auch die eigenen Beobachtungen darüber beschrieb F u s c h e l b e r g e r (1955). Er macht auf die Ansicht aufmerksam, daß die Gemse beim Pfiff das Nasenloch schließt, wobei sie die Luft ausbläst und die Nasenlöcher dann neuerdings öffnet (S. 91). K n a u s (1960) behauptet im Gegensatz dazu, daß der Laut beim Pfiff der Gemse nicht in der Nase, wie dies oft angeführt wird, sondern in der Mundhöhle entsteht. Er behauptet, daß beim Pfeifen die Gemse die Mundhöhle ein wenig geöffnet hat, woraus es angeblich hervorgeht, daß die Stelle der Lautbildung festgelegt ist, und zwar in der Kehle.

Oftmals beobachtete ich auf kleine Entfernungen den „Pfiff" der Gemsen. Niemals aber nahm ich das Öffnen der Mundhöhle wahr, wie dies K n a u s anführt. Im Gegenteil, es ist immer möglich, eine Bewegung der Nasenlöcher zu beobachten. Ich sah beim Pfeifen immer eine bedeutende Vergrößerung der Nasenlöcher. Ob vorher irgendein Zusammenziehen erfolgte, kann ich nicht behaupten. Auch die Lautqualität ist im Gegensatz zur Aufnahme, daß es sich um einen Laut, der in der Kehle entsteht, handelt.

Dieser Laut ist ein Warnsignal, das ausgestoßen wird, auch wenn die Gemse allein ist. Der Gemeinschaftstrieb zwingt sie dazu, ihre Artengenossen auf eine etwaige Gefahr aufmerksam zu machen, wenn diese beunruhigt wird. Das Signal muß nicht eine Flucht zur Folge haben.

Die Lautäußerung, welche während der Brunstzeit für die Böcke typisch ist, heißt „Blädern". Im wesentlichen handelt es sich um ein Meckern mit tiefer Stimme, welches in der Kehle entsteht. Zum Unterschied von der Geiß ist der Ton tiefer und die Stimmenkadenz langsamer. Es erinnert an ein Meckern, welches mühevoll ausgestoßen wird. Ebenso wie das Kitz oder die Geiß beim Meckern, hat auch der Gemsbock beim lauten „Blädern" die Mundhöhle ganz geöffnet und die Zunge ausgestreckt.

Bei der Beschreibung von Illustrationen in der Literatur wird manchmal das Aussehen bei der Lautäußerung (Meckern, Blädern) mit dem Aussehen beim erregten Flehmen verwechselt.

Die beigefügte Photographie des Kitzes und der Geiß beim Meckern und des Bockes beim Blädern während der Brunstzeit beweisen beim Vergleich mit dem Aussehen beim „erregten Flehmen", daß es sich um zwei unterschiedliche Äußerungen handelt, welche für diese charakteristisch sind. Der Brunstlaut der Böcke, das Blädern, ist nicht ein starker Ton, ist aber aus großer Entfernung hörbar.

Während der Brunstzeit blädern die Böcke sehr oft. Die Bedeutung dieser lauten Tonäußerung ist vom Standpunkt der Tierpsychologie aus gesehen, ungefähr zweierlei. Es bedeutet sowohl die akustische Bezeichnung des Terri-
toriums, wie dies beim Röhren der Hirsche der Fall ist und ferner ist das eine
Äußerung einer bestimmten Stellung im Gemeinschaftsrang des Einzeltieres - eines
bestimmten Alters und einer bestimmten Kraft. Ähnlich wie bei den Hirschen —
die Antwort eines anderen Hirsches oder seine Nachahmung ist auch das Blädern
der Gemsböcke während der Brunstzeit ein wichtiges akustisches Signal beim

Aufspüren und der Schätzung des Gegners. Darum erregt es während der Brunst auch die Böcke und lockt sie an. Das wird auch beim Anlocken der Gemsen während der Brunstzeit ausgenützt.

Nur in zwei Fällen hörte ich ein Seufzen des Bockes beim Zweikampf. Es war dies ein klagender Ton, der einen Schmerz ausdrückte. Da ich dabei den Gemsbock nicht aus genügender Nähe sehen konnte, kann ich sein Aussehen und Verhalten bei dieser Lautäußerung nicht ausführlicher beschreiben.

DIE AUSDRUCKSBEWEGUNGEN UND DAS VERHALTEN DES GAMSWILDES

Bei vielen Tierarten entwickelten sich außer Lautäußerungen auch Formen eines besonderen Verhaltens — oder besonderer Gesten und Bewegungen, welche eine bestimmte Bedeutung oder eine bestimmte Tatsache auszudrücken haben. Sie sind bei den in Gemeinschaft lebenden Tieren sehr wichtig. Die Tierarten, welche gemeinschaftlich in einer Gruppe oder Herde leben, unterliegen einer bestimmten Rangordnung, welche die soziale Hierarchie ausdrücken soll. Die physisch stärkeren Tiere oder die, welche mit einer höheren Vitalität verfügen, stehen in dieser Rangordnung höher und wieder umgekehrt die schwächeren niedriger. Auf dieser Rangstellung begründen sich auch die gemeinsamen Beziehungen der einzelnen Artenangehörigen und es wird dadurch auch die Verhaltungsweise bestimmt. Das Tier, welches eine höhere Rangstellung besitzt, treibt oft das niederer gestellte von einem vorteilhaften Liegeplatz, guten Weideplatz u. ä. fort. Die Rangstellung hängt bei einigen Tierarten nicht mit dem Geschlecht des Einzeltieres zusammen. Bei der Begegnung zweier Artenangehörigen kommt es zu einer bestimmten Abschätzung und gemeinsamen Einreihung in die Rangordnung. Nur selten endet so ein „Messen der Fähigkeiten und Kräfte" mit einem wahrhaftigen blutigen Kampf, der eigentlich entscheidend sein sollte. Der wird durch ein bestimmtes rituelles Verhalten, welches die richtige Abschätzung der Stärke und Fähigkeiten des Gegners zur Folge hat, ersetzt und die Einreihung in die Rangordnung erfolgt ohne Kampf. Diese Rituale bezeichnete T e m b r o c k (1953) als Kommentkämpfe.

Beim Gamswild, welches sich vor allem mit Hilfe der Augen orientiert, sind diese Gesten gut entwickelt und werden oftmals angewendet. Die einzelnen Formen und ihre Bedeutung wurde bisher nicht komplett bearbeitet, da ihre Bearbeitung in freier Natur und richtige Auswertung eine große Anzahl von Beobachtungen auf eine verhältnismäßig kleine Entfernung voraussetzt; aus diesem Grunde sind sie wenig bekannt. Die Erkenntnis dieser Bewegungen, beziehungsweise der Gesten, ermöglicht aber das Begreifen der einzelnen Funktionen und sozialen Beziehungen unter dem Gamswild. Darum halte ich sie als sehr bedeutend und für das richtige Begreifen des Verhaltens der Gemsen, vom Standpunkt der Tierpsychologie aus gesehen, als wichtig. Aufgrund meiner Beobachtungen konnte ich einige charakteristische Verhaltensweisen unterscheiden. Zu den wichtigsten Ausdrucksbewegungen und Verhaltensweisen der Gemsen bei ihrem gegenseitigen Treffen zählen folgende (chronologisch):

Die am häufigsten vorkommende Ausdrucksweise, welche sowohl bei den

sich begegnenden Böcken als auch Geißen vorkommt, ist das Imponiergehabe. Zweck dieses Verhaltens ist dem Konkurrent (obschon beim Weiden oder der Fortpflanzung), eventuell während der Brunstzeit dem Partner bei der Fortpflanzung (der Geiß) die größten Körperdimensionen, die physische Kraft und den Körperfond zu zeigen. Aus diesem Grunde ist das Tier bemüht, die Vergrößerung seines Äußeren (seiner äußeren Ansicht) zu erreichen und sich von der besten Seite vorzustellen. Bei den Gemsen kommt dies bei der Begegnung zweier Böcke, zweier Geißen und gewöhnlich auch bei der Begegnung von Böcken und Geißen während der Brunstzeit vor. Laut meinen Beobachtungen kann man folgendes unterscheiden:

1. *Das frontale Imponiergehabe* — das sich zu seinem Artengenossen nähernde Einzeltier streckt sich - zu diesem gewendet - auf seine Vorderläufe empor, hebt den Hals und den Kopf. Dieses Verhalten ist nicht so markant und charakteristisch als das folgende

2. *Das laterale Imponiergehabe* — bei welchem sich der Bock oder die Geiß seitlich zu seinem Gegner stellt. Das Aufsträuben des Haares (besonders auf dem Rücken) soll die Größe des Tieres hervorheben. Dabei werden auch des öfteren Laute — die Böcke „blädern" während der Brunstzeit und die Geißen deuten manchmal nur ein Meckern an - ausgegeben. Bei der Begegnung beiläufig ausgeglichener Gegner ruft dies auch das Imponiergehabe des zweiten Tieres hervor. Als Antwort darauf kommt es dann zu einem gegenseitigen Lateralimponieren in Antiparallelstellung, wenn die Böcke und Geißen sich gegenüber seitlich, aber in entgegengesetzter Richtung stehen. Des öfteren folgt ein Rundgang im Kreis, eventuell auch ein Vorrücken seitwärts. Diese Phase des Imponiergehabes sah ich bei den Böcken den Geißen gegenüber während der Brunstzeit nicht. Den Höhepunkt des Imponiergehabes bildet das Buckelmachen, wenn das Gamswild bestrebt ist, seine Körperausmaße zu vergrößern und die Haaraufsträubung noch durch Rückenbiegung und Halshebung unterstreicht. Diese Biegung kann ihren Höhepunkt im Emporheben des Kopfes, der Haaraufsträubung in den Backenpartien und dem Brechen der Augen erreichen, so daß sich die Wangenpartien und das Augenweiß präsentieren. Die Ohrenklappen fallen dabei im Gegensatz zu den vorherigen Phasen nach rückwärts. Die letzte Phase ist seltener und ich beobachtete sie nur bei Geißen nach sehr lange dauerndem Imponiergehabe der vorher angeführten Arten. Bei allen geschilderten Phasen ist der Wedel eingezogen.

Die chronologisch folgende Phase ist

3. *die Drohgeste.* Wenn das Imponiergehabe beim Treffen zweier Gegner nicht zu einer gegenseitigen Einreihung führt, kann (es muß aber nicht) die Drohgeste folgen, welche schon als Anzeichen des Angriffes gilt. Der Bock, oder die Geiß lockert dabei ein wenig das aufgesträubte Haar, streckt den Hals waagrecht und beugt den Kopf leicht, um die Hörner zum Angriff bereitzustellen. Sowohl die Augen als auch die Ohren sind frontal dem Gegner zugewendet, um seine Reaktion zu registrieren. Der Wedel hebt sich dabei. Manchmal ist das mit einem scharfen und kurzen Drohungsmeckern, beziehungsweise bei den Böcken

während der Brunst mit einem Blädern verbunden. Die Drohgeste wird oft ganz selbständig unter den Angehörigen einer Gruppe beim Forttreiben von einer guten Weidestelle, einem vorteilhaften Ruheplatz u. ä. ohne vorhergegangener Einleitung geäußert. Wenn auch nachher weder eine Unterwerfungsgeste noch ein Absprung folgt, dann folgt eine weitere Phase

4. *der Angriff* — der bei den Gemsen durch einen Sprung oder Ausstoß gegen den Gegner gekennzeichnet ist. Während des letzten Abschnittes beugt der Angreifer den Kopf, um sich dadurch das Einstechen der Hörner in den Körper des Gegners zu ermöglichen. Der Wedel wird dabei zum Körper angezogen.

5. *Die Unterlegenheitsgebärden — Inferiorismus.* Sobald einer der Gegner (der Konkurrenten) die höhere Rangstellung des anderen anerkennt, gibt er dies durch eine besondere Geste, mit welcher gewöhnlich das ganze Ritual endet, zum Ausdruck. Es ist dies eine Andeutung, daß der Unterworfene weiterhin nicht konkurrieren wird und sich dem Stärkeren unterwirft. Auch die Unterwerfungsgeste kann bei den Gemsen mehrere Phasen haben.

Die typischste Phase stellt das Beugen des Halses und die Ausstreckung des Kopfes direkt gegen den Gegner dar. Manchmal kann ein schwaches Aufsträuben des Haares im Widerrist ein Furchtgefühl verraten. Die weitere Phase besteht in einem Krümmen der Läufe und im Abwarten. Als letzte und gewöhnlich auch endgültige Phase — der völlige Inferiorismus — kann im Falle eines Herannahens des Gegners, oder seines Angriffes - der Absprung auf eine größere Entfernung betrachtet werden. Das beweist, daß sich der Schwächere dem stärkeren Gegner unterwirft und den vorteilhaften Liegeplatz, den guten Weideplatz usw. ihm überläßt.

Die Geste des Inferiorismus kann selbstverständlich entweder sofort nach der Begegnung (dadurch ist dann das rituelle Verhalten überflüssig) oder nach welcher immer der angeführten Verhaltungsphasen erfolgen. Der Gesamtverlauf des Rituals kommt nur bei der Begegnung der Einzeltiere, die eine annähernd gleiche Rangstellung einnehmen, vor, oder während der Brunstzeit, wenn die Rangordnung besonders wichtig ist.

Die einzelnen Verhaltungsphasen rufen gewöhnlich beim gleichwertigen Partner gleiche Reaktionen (das Imponiergehabe des einen ruft das Imponiergehabe des anderen usw. hervor), welche bei ausgeglichenen Kräfteverhältnissen nicht mit der Unterwerfungsgeste, oder einem Angriff enden müssen, aber sich von Neuem wiederholen können, hervor.

Die angeführte Übersicht bildet einen Zyklus, der nicht immer gänzlich eingehalten wird.

Außer diesen rituellen Verhaltensweisen, welche sich auf die soziale Hierarchie beziehen, kann man beim Gamswild noch einige typische Verhaltensformen unterscheiden, welche uns den momentanen psychischen Stand des betreffenden Tieres verraten. Typisch ist das:

Fixieren: Die Gemse richtet ihre Augen aufs Objekt, der Hals und Kopf sind gehoben, um einen guten Überblick im Gelände zu erzielen. Die Ohrlappen

sind angespannt und nach vorne zum Objekt gerichtet, um dadurch auch den Gehörssinn analysieren zu können. Der Kopf ist immer der beobachteten Stelle zugewendet. Die Nasenlöcher sind mehr als normal zwecks gutem Staubaufsaugen geöffnet.

Das Erschrecken — die Furcht wird durch Anspannung des Wedels und Aufsträubung des Haares im Widerrist zum Ausdruck gebracht. Sie kommt beim plötzlichen Erscheinen des Feindes, beim plötzlichen Angriff des Gegners u. ä. in Erscheinung. Zum Beispiel hat das flüchtende Tier bei der Verfolgung den Wedel angespannt, der Verfolger aber nicht. Das Niederklappen der Ohrlappen bedeutet Furcht. Ich beobachtete den Kopf einer Gemse in kritischen Momenten, beim Klettern in extremen Lagen im Gelände, wo die Gefahr eines Absturzes bestand.

Warnungssignal — Der Warnungspfiff durch die Nasenlöcher ist wohl bekannt. Außerdem wird häufig ein Stampfen mit den Vorderläufen angewendet, welches die übrigen Angehörigen der Herde akustisch und optisch aufmerksam machen soll. Es kommt entweder nach dem Warnungspfiff oder selbständig vor.

Die sexuelle Erregung kann sich außer den erwähnten Formen auch durch ein schnelles Ausstrecken der Zunge im geöffneten Maul äußern. Dies tritt bei den Gemsböcken vor dem Schütteln und manchmal auch dann, wenn diese zur brünstigen Geiß angelangen, in Erscheinung.

ABSCHLUß

Zweck des Beitrages ist, einige Ergebnisse der in freier Natur gesammelten Beobachtungen, welche die Kenntnisse über die Biologie des Gamswildes ergänzen, zu veröffentlichen. Wenn wir die Biologie der Tatragemsen mit den in den Alpen lebenden Gemsen vergleichen, so können wir feststellen, daß die Brunstzeit und auch die Zeit des Jungtiersetzens in der Hohen Tatra um etwa 2 Wochen früher beginnt und auch seinen Höhepunkt um diese Zeitspanne früher erreicht. Ferner suchen die Gemsen der Hohen Tatra Zuflucht unter der oberen Waldgrenze nur ausnahmsweise auf eine kürzere Zeit und nur in solchen Geländeverhältnissen, welche mit ihren steilen Felsen eher dem Biotop der Felswände als dem des Waldes ähnlich sind.

Ich hoffe, daß manche neue Beobachtungen zur ausführlicheren Erkenntnis des Gamswildes auch in anderen Gebieten ihres Vorkommens beitragen werden.

LITERATUR

1. Alverdes F., 1925: Tierzoologie. Leipzig
2. Anonym, 1956: Putovanie kamzíkov do dolín. Katolícke noviny, Bratislava
3. Arnet J., 1960: Zachránený život. Krásy Slovenska č. 11
4. (b.) 1960: Raritný kamzík. Tatranské noviny č. 8
5. Bališ M., 1961: Kvalita našich kamzíkov je výborná. Poľovníctvo a rybárstvo č. 2
6. Bethlenfalvy E., 1937: Tierwelt der Hohe Tatra. Spišské Podhradie
7. Bethlenfalvy E., 1938: Tatranský kamzík. Naša zverina, s. 227

8. Blahout M.: Pochôdzkový denník (neuverejnené) 1956—1964
9. Blahout M., 1958: Výskum ekológie kamzíka v rezervácii Podbanské v rokoch 1956 a 1957. Sborník prác o TANAP, Martin
10. Blahout M., 1960: Kamzičia ruja. Poľovníctvo a rybárstvo č. 12
11. Blahout M., 1960: Po kamzičích stezkách. Československý voják č. 25
12. Blahout M., 1961: Kamzíky v zime. Tatranské noviny č. 1
13. Bohuš I., 1955: Kozorožec — kamzík? Tatranské noviny č. 4
14. Bohuš I., 1956: Príspevky k dejinám kamzíka a jeho ochrany v Tatrách. Tatranské noviny č. 31, 32, 33
15. Bohuš I., 1958: Príspevok k dejinám kozorožca v Tatrách. Sborník prác o TANAP, Martin
16. Bohuš I., 1961: Aj v Poľsku zrátali kamzíky. Tatranské noviny č. 28
17. Boch J., Nerl W., 1960: Gemsräude. Mayer Verlag, München
18. Brandt K., 1931: Fährten und Spurenkunde. Parey Verlag, Berlin
19. Breuil H., 1925: Notes de voyage paleolithique en Europe centrale III. Cavernes de Moravie L'Anthropologie
20. Briedermann L., 1962: Kamzičí zvěř v NSR. Myslivost č. 9
21. Briedermann L., 1961: Untersuchungen über das Gamswild im Elbsandsteingebiet. Zeitschr. Jagdwissensch. Bd. 7., Nr. 4
22. Bubeník A. B., 1954: Krmení lovné zvěře. Praha
23. Bubeník A. B., 1958: Denní rytmus savců a způsoby jeho sledování. Zprávy mammaliologické sekce SNM č. 3, Praha
24. Bubeník A. B., 1963: Stationäre Wildzucht oder dynamische antgefaßte Hege auf biozönotischer Grundlage? Beitrage zur Jagd- und Wildforschung. DDR Berlin
25. Bubeník A. B., 1964: Velcí savci jako lovná zvěř — nejaktuálnější problémy jejich biológie. Lynx 3, Praha
26. Buytendijk F. J. J., 1938: Wege zum Verständis der Tiere. Zürich—Leipzig
27. Couturier M. A., 1938: La Chamois. B. Arthaud Editeor, Grenoble
28. Couturier M. A., 1949: Sur les traces de mes. 500 Chamois de France. Arthaud. Grenoble
29. Dlugosz J., 1960: Dziwne rendes-vous. Turista č. 12, Warszawa
30. Domin K., 1938: Kamzíci a ich ochrana. Naša zverina, s. 233
31. Domin K., 1961: Vysoké Tatry a kamzíci. Krásy Slovenska č. 10
32. Fuschelberger H., (1939), überarbeitet von Splengler R. F., 1955: Das Gamsbuch. Mayer Verlag. München—Hamburg
33. Fischel W., 1963: Tier zu Tier. Neumann Verlag, Leipzig
34. Gavenda O., 1959: Ve stené věčného stínu. Za krásami domova č. 3
35. Gruschwitz U., 1959: Gams im Not. P. Parey, Hamburg
36. Hadač E., 1960: Potrava kamzíkov a jeleňov v doline Siedmich prameňov v Belanských Tatrách. Sborník TANAP č. 4, Martin
37. Hediger H., 1955: Wild Animals in Captivity. London
38. Hochstetter E., 1948: Anatomischer Atlas. Urban — Schwarzenberg, Wien
39. Houdek I., 1951: Osudy Vysokých Tatier. Liptovský Mikuláš
40. Juračka J., 1955: Poznámky k článku „Kozorožec — kamzík?". Tatranské noviny č. 13—14
41. Klimov A. F., 1955: Anatomija domaščich životnych. Moskva
42. Klinger K., 1961: Das Problem der Gemsblindheit. Schweizer Naturschutz Nr. 6, Basel
43. Knaus W., 1960: Das Gamswild. Parey Verlag. Berlin—Hamburg
44. Komárek J., Zvířena Vysokých Tater. Naše Tatry
45. Komárek J., 1942: Lovy v Karpatech. Praha
46. Komárek Vl. a kol., 1964: Anatomie a fysiologie hosp. zvířat. Praha
47. Kotrlý A., 1962: Cizopasníci kamzíků jesenické oblasti. Lesnictví č. 11

48. Kowalski K., 1955: Swiat zwierzacy. Tatrzański Park Narodowy, Kraków
49. Krammer H., 1957: Der Gemsenkindergarten. Kosmos 4
50. Kurz J., 1953: Základy očního lékařství. St. zdravot. nakladatelství, s. 35
51. Lipták F., Kolář R., 1956: O kamzíkoch. Krásy Slovenska č. 1
52. Lomnicki A., 1961: Opisy czterych kozic (*Rupicapra rupicapra* L.). Acta theriologica Bialowieża, č. 19
53. Meier N. R. F., Scheirla T. C., 1935: Principles of Animal Psychology. London
54. Mařan J., 1953: Původ a složení zvířeny v Československu. Orbis, Praha
55. Meyer A., 1929: Brehmův život zvířat. Praha
56. Mischke M., 1959: Atakujace kozice. Wierchy
57. Mottl S., 1959: Kamzík v ČSSR. Myslivost č. 7
58. Müller J., 1961: Murko. Poľovníctvo a rybárstvo č. 5
59. Münch H.: Abnormes Gehörn einer Gemse (*Rupicapra rupicapra*). Zeitschrift für Säugetierkunde Nr. 23, Berlin
60. Münch H., 1958: Wo die Gemse klettern... Urania Verlag, Leipzig — Jena
61. Novikov G. A., 1953: Praktikum polní ekologie suchozemských obratlovců. ČSAV Praha
62. Pawlow J. P., 1926: Die höchste Nerventätigkeit von Tieren. München
63. Pavlovský F., 1938: Javorina, Tatry a ich zverina. Naša zverina, s. 384
64. Piar J., 1938: Liptovský kamzík. Naša zverina, s. 236
65. Pobobiński L., 1959: Lieczenie kozic. Chronmy Przyrode Ojczysta č. 4
66. Roubal R., 1958: Taký je kamzík. Tatranské noviny č. 49
67. Schaerer H., 1961: Gemsblindheit im Berner Oberland. Schweizer Naturschutz Nr. 6, Basel
68. Schumacher E., Marienfrid S., 1938: Die Augenlinse der Gemse. Der deutsche Jäger
69. Slonin A. D., 1961: Osnovy obščej ekologičeskoj fyziologii mlekopitajuščich. Akademia nauk SSSR
70. Sokolowski A., 1910: Genossenschaftleben der Säugetiere. Leipzig
71. Somora J., 1954: Vohľady pri plesách. Krásy Slovenska č. 2
72. Somora J., 1954: Od skál po kosodrevinu. Tatranské noviny č. 6, 7
73. Somora J., 1956: Príroda Tatranského národného parku (Živočíšstvo). Martin
74. Tembrock G., 1956: Tierpsychologie. Wittenberg — Lutherstadt
75. Teren Š., 1958: Biela smrť na horách. Krásy Slovenska č. 4
76. Teyrovský V., 1933: Psychologie zvířat. Mor. Ostrava
77. Tschudiv F., 1928: Tierleben der Alpenwelt. Rascher et Comp., Zürich
78. Turček F., 1949. State zo života zvierat. Nitra
79. Wall F., 1956: Das Gamswild im südlichen Schwarwald. Der deutsche Jäger, München
80. Venator I., 1938: Poľovanie na kamzíka v Liptovských holiach. Naša zverina, s. 113
81. Venator I., 1957: Capra neagră. A. G. v. P. S., L. R. R.
82. Vinogradov B. S., Novikov G. A., Portenko L. A., 1953: Atlas ochotničeskij i promyšlenovych ptic i zveri SSSR. Zoologičeskij institut Akademii nauk SSSR, Moskva
83. Zedwitz F. X., 1937: Die Gemse. Leipzig
84. Zedwitz F. X., 1939: Gams in ihrer Bergheimat. Bermühler Verlag
85. Zernatto O., 1935: Gamskruckenwuchs und Wuchsgebiete. Österreich. Jagdschutz Nr. 21, Wien
86. Zimmermann K., 1959: Säugetiere. Urania Verlag, Leipzig — Jena

PRÍSPEVOK K BIOLÓGII KAMZÍKA V TATRANSKOM NÁRODNOM PARKU

Milič Blahout

Resumé

Kamzík vrchovský — *Rupicapra rupicapra* (Linnaeus), 1758 — je jedným z najvzácnejších reliktných druhov zoocenózy Vysokých Tatier. V oblasti Tatranského národného parku je autochtónna populácia kamzíkov na území ČSSR v počte asi 1000 kusov. Výskumnej stanici TANAPu bola preto zadaná úloha „Ekológia kamzíka". Pri tom sa dosiahli niektoré nové poznatky, ktoré sú uvedené ako príspevky k poznaniu biológie. Uvádzame len najdôležitejšie poznatky, nie celkovú biológiu.

Metodika

Kamzík patrí v oblasti TANAPu k prísne chráneným druhom, preto sa výskum sústredil na terénne pozorovania. Toto bolo rozdelené do niekoľkých etáp: zisťovanie rozšírenia a obľúbených stanovíšť, zisťovanie údajov o biológii kamzíčej zveri vo Vysokých Tatrách, sledovanie jednej čriedy kamzíkov počas celého roku, spracovávanie uhynutých a odstrelených kamzíkov. Dobré výsledky prinieslo dokumentačné fotografovanie. Pozorovanie v teréne robil autor vždy sám, aby rušivý účinok bol čím menší.

Pôvod kamzíka vo Vysokých Tatrách

Pôvodnosť kamzíkov vo Vysokých Tatrách dokazujú aj mnohé historické zmienky v literatúre. Spracoval ich I. Bohuš (1955). Uvádza chronologický prehľad prác, v ktorých sa zmienky o kamzíkoch vyskytujú (od r. 1517 do r. 1797). V 18. storočí vzniká vo Vysokých Tatrách zvláštna kasta ľudí — lovcov kamzíkov. Poznajú veľmi dobre terén, sú preto často sprievodcami. Vďačíme im za mnohé prvé výstupy na niektoré tatranské vrcholy (Slavkovský štít r. 1666, Rysy r. 1840 atď.). Naznámejší pytliak kamzíkov bol Jonek Lysý z Javoriny (1797—1870), ktorý sám odstrelil za svojho života asi 300 kamzíkov. Aj miestopisné názvy vo Vysokých Tatrách sú často spojené s kamzíkmi. Jestvuje 15 rôznych miestnych názvov odvodených od kamzíčej zveri. Vzťahujú sa spravidla na typické miesta vhodné pre kamzíkov, čo dokazuje, že neboli volené symbolicky.

Ekologicko-fyziologické adaptácie orgánov kamzíčej zveri

Prispôsobenie jedinca podmienkam prostredia sa prejavuje najmarkantnejšie rôznou veľkosťou a zmenou tvaru, prípadne funkcií jednotlivých orgánov. Takéto prispôsobovanie nazvali niektorí autori ekologicko-fyziologickými adaptáciami (Slonin 1961). V princípe ide o ekologickú selekciu viacej či menej diferencovaných jednotlivcov. Pri kamzíkoch, ktorí sú veľmi dobre prispôsobení špecifičnosti svojho prostredia, môžeme pozorovať pri niektorých orgánoch väčšie či menšie odlišnosti oproti ostatným druhom zveri. Na niektoré z nich upozorňujem:

Ratice. Pri meraných kusoch sa merali aj ratice, čo sa dá využiť pre stopovanie. Z vykonaných meraní dostupného materiálu vyplynulo približne nasledujúce: cap má ratice (tým aj stopu) dlhšie a širšie ako kamzica, ďalej ratica capa smerom dopredu na vonkajšej strane je viac konvexná, u kamzíc viac konkávna. Plocha ratíc s väzivovým spojom je pomerne veľká — vychádza cca 115 cm^2. Pri rozpočítaní váhy tela na plochu vychádza zaťaženie 0,26 kg/cm^2. Istotu pohybu kamzíkov na skalách a snehových poliach umožňuje okrem iného i stavba ratíc. Rohové chodidlo a päta sú podložené veľmi elastickým kolagénnym väzivom. To umožňuje bezpečné postavenie na sklonených plochách, kde sa uplatňuje pri priľnutí veľký trecí odpor. Rohová stena ratice vytvára na okraji chodidla vyčnievajúcu hranu, ktorá sa veľmi dobre uplatňuje

a) na mäkkom podklade (sneh, hlina, trávnaté svahy),
b) na malých a ostrohranných výčnelkoch.

Podľa vlastných pozorovaní sa v letných mesiacoch, keď sa kamzíci pohybujú väčšinou na skalnatom teréne, vyčnievajúca hrana obrusuje a mäkký prostriedok sa môže viac uplatniť. Naopak v zime — pri slabšom obrusovaní — sa tvrdá okrajová hrana viac vyvinie a umožňuje bezpečný pohyb po snehu. V literatúre sa odlišujú názory na funkciu paratičiek. F. X. Zedwitz (1937) píše, že pri zostupe nimi kamzičia zver brzdí, majúc zadné behy položené celou plochou chodidla až po pätu na podklad. Naopak W. Knaus (1960) pokladá jeho názor za mylný a upozorňuje, že paratičky nie sú nijako spojené s kosťami, a preto sa nemôžu nijako uplatniť. Dobrý brzdiaci účinok pripisuje len veľkej rozťažiteľnosti špárok a ich dĺžke. Podľa mojich pozorovaní sa domnievam, že W. Knaus posúdil uplatnenie ratic len z jedného hľadiska. Aj keď nie sú spojené s kosťou, pevne držia v pokožke a svojím položením hodne zvyšujú trecí odpor pri šikmom zaťažení. Tomu napomáhajú aj husté a silné pesíky vyrastajúce v tých miestach proti smeru odporu. Kamzíky na paratičky aj skutočne pri zostupe našľapujú. Nikdy som nevidel v teréne, ani vo veľmi strmom, že by kamzíky našľapovali zadnými behmi na celé chodidlá, až po pätu, ako to opisuje Zedwitz.

Oči — zrak. Patria medzi ďalšie orgány, ktoré viedli k mnohým diskusiám. Odborníkov zaujímala otázka oslnenia a snežnej slepoty následkom odrazu slnečných lúčov na snehových poliach. Keller (1885) sa mylne domnieval, že pri tomto sa uplatňujú zvláštne komôrky v šošovke oka kamzíkov, ktoré sa prispôsobujú intenzite svetla. Schuhmacher (1938) vysvetľuje, že tieto domnelé komôrky nie sú ničím iným ako zakončením šošovkových vlákien a snežná slepota vzniká poškodením rohovky nachádzajúcej sa pred šošovkou. Fuschelberger (1939 a 1955) upozorňuje na ochrannú funkciu proti ostrému slnečnému svetlu na veľmi pohyblivej dúhovke, podobnej mäkkej koženej opone. Citujem diagnózu snežnej slepoty — ophtalmia nivalis photogenica — podľa očného odborníka Kurza (1953): „Oko vystavené dlhšie ultrafialovému žiareniu ochorie prudkým zápalom spojivky a povrchovým zápalom rohovky.“ Príspevkom môžu byť aj moje pozorovania. Schopnosť videnia u kamzíkov za rozličných svetelných podmienok je veľká. Videl som zostupovať kamzíky za temnej noci strmým terénom v sutine v Malej Studenej doline a naopak, v zime žijú niekedy celé týždne na snehu bez oslnenia. Na poranenom kamzíkovi, ktorého som choval tri týždne na Podbanskom, som mohol sledovať veľký rozdiel medzi kontrakciou očnej pupily na snehu i na slnku a dilatáciou pupily v tme, teda medzi plnou myózou a mydriázou. Plošný pomer som sa pokúsil zachytiť fotograficky. Porovnaním makrofotografií v rovnakej mierke, urobených jednak u kamzíka položeného uprostred snehovej plochy (nadm. výška 1000 m) za plného jarného slnka, jednak v tme pomocou elektronického blesku, som získal pomer plôch pupily medzi kontrakciou irisu — myózou a dilatáciou — mydriázou, ktorý bol 1 : 20. Pre orientačné porovnanie sa urobilo vyhodnotenie myózy a mydriázy u človeka: pomer činil 1 : 7,5. Veľký pomer medzi myózou a mydriázou kamzíčieho oka umožňujú najmä útvary na okraji irisu obrubujúcom pupilu (margo pupillaris), tvorenými epitelom pigmentovej vrstvy (stratum pigmenti iridis), zvanými granula iridis. Podľa Klimova (1955) vyskytujú sa u koňa v počte 2—4. U kamzíka som ich pozoroval 8—10. Zaclonenie pri mydriáze pupily vytvárali na ploche cca 10 × 1 mm. Vrúbkované výbežky sa pri myóze rozvinú, takže pupila je v centrálnej časti zatienená až na malé otvorčeky. Táto adaptácia dúhovky, pravdepodobne spoločne s vlastnosťami sietnice, zaručuje kamzíkovi používať zrak za extrémnych podmienok. Ďalej ma zaujalo značné laterálne vysunutie orbít a tým aj očí, čím sa zmenšuje slepý priestor v kaudálnom smere. Zrak považujem u kamzíka za najdôležitejší. Pre jednotlivých pochôdzkach spozorovali kamzíky dve osoby na cca 1000 m, druhých kamzíkov asi na 850 a 750 m. V horskom teréne je využitie dobrého zraku dôležité: kamzík spozoruje nepriateľa ešte ďaleko v doline. Kedysi sa považoval zrak kamzíkov za slabý. Až Fuschelberger (1939 a 1955) hodnotí zrak kamzíka za výborný. Knaus (1960), naopak, považuje zrak kamzíka za zlý. K omylu a tvrdeniu, že kamzík vidí zle, viedol aj zvyk kamzíkov: zastaviť sa v plnom úteku a rozhliadať sa, čo sa v Alpách nazýva zvláštnym menom „haberlmachen“. Je to prirodzené orientovanie sa v smere ďalšieho postupu.

Uši. Na rozdiel od ostatnej zveri som zistil, že kamzíky majú ušnice z vnú-

tornej strany celé osrstené, okrem úzkeho pásu prebiehajúceho po dĺžke ušnice — od špičky do ušnej jamy. Toto prispôsobenie chráni ucho kamzíka pred nepriaznivými klimatickými podmienkami vysokých polôh.

Srdce — srdcový index. Pre posúdenie mohutnosti srdcového svalu medzi jednotlivými druhmi sa používa srdcový index (Hesse in Slonin 1961). Je to váha srdca vyjadrená v promilách celkovej váhy organizmu. Pri pitvách kamzíkov roku 1960 mi bola nápadná mohutnosť srdcového svalu. Dospel som k rovnakej metóde, akú používa a opisuje Slonin roku 1961. Váhu srdca som vyjadroval v percentách. Najvyšší srdcový index som našiel u kamzíka — 11-ročného capa (celková váha 29 kg): srdce 440 g, srdcový index 15,2 ‰. Slonin opísal rôzne hodnoty srdcového indexu rozličných druhov zvierat: pes 6,45 ‰, antilopa 6,3 ‰, závodný kôň 10,0 ‰, obyčajný kôň 6,0 ‰, dobytok 4,0 ‰, najvyšší u netopierov 10,14 až 14,36 ‰. Srdcové indexy kamzíkov, ktoré som mohol preveriť, sa pohybovali od 7,7 ‰ do 15,2 ‰. Vyššie boli vždy u kamzíkov ako u kamzíc. Aj keď vyšetreného materiálu bolo málo, vyplývajú niektoré zaujímavé okolnosti:

1. Srdcový index je u kamzíkov hodne vysoký. Vyplýva to zo života v ťažkých životných podmienkach — v intenzívnej svalovej činnosti a v menšom obsahu kyslíka vo väčších nadmorských výškach.

2. Srdcový index je vyšší u mláďat. Vyplýva z namáhavého sledovania matky v ťažkom teréne, lebo námaha mláďat v pomere k dospelým kusom je oveľa väčšia.

3. Nápadná je okolnosť, že kamzíky majú podľa mojich meraní srdcový index vyšší než kamzice. Je to pravdepodobne spôsobené tým, že žijú väčšiu časť roka v ťažkom teréne a v čase ruje sú neporovnateľne aktívnejší než kamzice. Ich intenzívne pohybovanie sa v tomto čase je vlastne obdobím maximálnej srdcovej práce a tým aj zvyšovaním srdcového indexu.

Spôsob života

Spôsob života môžeme rozdeliť na jednotlivé charakteristické obdobia. Obdobie rodenia mláďat v porovnaní s alpskými podmienkami prichádza vo Vysokých Tatrách o niečo skôr, čo zodpovedá aj skoršej ruji u nás. Pre Alpy uvádzajú: Couturier (1938) 15. 5.—15. 6., Fuschelberger (1939 a 1955) okolo 1. 6., Knaus (1960) od 15. 5. do 15. 6. U nás je to podľa mojich pozorovaní pravidelne od 1. 5. do 1. 6. Priemerný čas rodenia je 15. 5., od ktorého môžu vzniknúť odchýlky o ± 14 dní. V období rodenia sa gravidné kamzice izolujú od ostatných príslušníkov čriedy a odháňajú ich od seba. Tak vzniká na niekoľko dní zvláštne spoločenstvo nedospelých. Tieto juvenilné spoločenstvá sú prvým príznakom v teréne, že sa začína obdobie rodenia. Kamzice prechádzajú na tradičné miesta rodenia — obvykle do miest s roztrúsenými trsmi kosodreviny nad hranicou lesa, často exponované k juhu, juhovýchodu alebo juhozápadu. Bývajú ťažko prístupné z doliny, nad strmými skalnými zrázmi. Presvedčil som sa, že to bývajú miesta tradičné, na toto obdobie vyhľadávané. Pri rodení kamzica leží, niekedy aj stojí. Pupočná šnúra sa samovoľne pretrhne. V prvých dňoch zasychajúci zvyšok visí kozľaťu pod bruchom. Po krátkom odpočinku po pôrode kamzica vstane a začne mláďa olizovať. Význam tohto olizovania je trojaký: očisťuje mláďa od plodovej vody, zvyšuje cicavý reflex a masážou zvyšuje reflexy krvného obehu a črevnej peristaltiky. Celú procedúru, od jemného olizovania na bokoch a na okrajoch análneho otvoru až po drsné masírovanie, som pozoroval 29. 5. 1963 v Malej Studenej doline. Kamzica sa uspokojí až vtedy, keď sa kozľa postaví na nohy. Podobne masíruje mláďa aj po chladnej noci alebo po napadnutí nového snehu. Mláďa pred nadájaním niekoľkokrát udrie kamzicu do mliečnej žľazy. Je to reflex vyvolaný zatienením mláďaťa zhora a je spojený s cicavým reflexom (Rachimov in Slonin 1961). Funkčne ide o masáž vemienka a prípravu na uvoľnenie mlieka. Zachováva sa po celú dobu nadájania až do ruje. Nadájanie je zo začiatku časté a krátke. Opakuje sa približne po štvrťhodine počas dvoch hodín, potom je hodina prestávka. V prvých dňoch života pije približne 30 ráz denne, v letných mesiacoch 15 ráz a na jeseň už len 2—3 razy denne.

Kamzíča nasleduje matku za 1—2 hodiny po pôrode. V prvých dňoch som pozoroval, že nie je schopné sledovať matku pomocou čuchu a zraku. Kamzica ho vedie pomocou hmatového analyzátora — teda v priamom dotyku. Kamzíča sa pri prechádzaní dotýka kamzice nosom jej zadných behov, častejšie jej ide tesne po boku. Prvý opísaný spôsob môžeme nazvať vodenie v kontakte *nazo-kaudálnom*, druhý vodenie v kontakte *laterálno-laterálnom*. Pri objavení nepriateľa vedie kamzica mláďa na odvrátenej strane, takže je kryté. Niekoľko ráz som v teréne pozoroval, ako sa kozľa pri vyrušení dostalo do situácie, z ktorej sa nemohlo dostať (príliš vysoký skalný stupeň, snehový závej a pod.). Kamzica ho najprv vábi mečaním, potom sa k nemu niekoľko ráz vracia a ukazuje mu ako prekážku prekonať. Často sa v takých miestach môže úplne vyčerpať. Preto je veľmi dôležité zabezpečiť kamzíčej zveri v máji a júni úplný pokoj. V izolovanosti vychováva kamzica mláďa len asi týždeň, potom sa spája s ostatnými vodiacimi kamzicami, čím vznikajú materské skupinky. V tom čase už kamzice nútia kozľatá chodiť po strmých plochách, niekedy ich pritom postrčia hlavou a rožkami. Asi po dvoch až troch týždňoch privádzajú kamzice kozľatá do pôvodnej čriedy. V roku 1960 som pozoroval, ako mláďa napadol po príchode ročiak (mláďa staré 1 rok). Celý spor urovnala kamzica výstražným zamečaním. Po tomto splynutí už začínajú kamzice s celou čriedou a mláďatami chodiť v celom území čriedy, kozľatá vodia aj na snehové polia. V prvom týždni (súhlasí s Fuschelbergerom a Knausom) som pozoroval, že mláďatá napodobňujú matku pri pasení, čo však ešte nie je vlastné pasenie, ale len napodobňovanie kamzice vyvolané pastevným inštinktom (S l o n i n 1961). Vlastné pasenie začína len občas v 2. týždni života. Samostatné pasenie v 5.—6. týždni. V ďalšom období sa prejavujú niektoré *zvyky kamzíčej zveri*. Za prvých letných dní začínajú kamzice vystupovať do záveru dolín, kde je chladnejšie. Pritom používajú tradičné kamzíčie chodníky a prechody, niekde veľmi staré (najmä v ťažkom teréne). V letných mesiacoch si mláďatá rýchlo zvykajú na pravidelný životný rytmus — na dennú migráciu a na pravidelné prežúvanie.

V z ť a h y k t e p e l n ý m p o d m i e n k a m prostredia hrajú dôležitú úlohu v živote kamzíkov (B l a h o u t 1958). Ich životné, tepelné prostredie charakterizujú veľké tepelné rozdiely počas dňa (jesenné teplé dni s nočnými mrazmi). Kamzíky sa môžu tomuto brániť len vyhľadávaním miest s optimálnou teplotou. Pozoroval som niekoľko spôsobov vzťahov:

1. *zmena stanovišťa* s inou nadmorskou výškou (vystupovanie do vysokých polôh pri teplom počasí);

2. *zmena stanovišťa* vzhľadom na expozíciu k svetovým stranám (pri teplom počasí na severných úbočiach — napr. Belanské Tatry); obidve zmeny sú dlhodobého charakteru a komplikujú sa s pomermi pastevnými, stavom snehovej pokrývky a pod.;

3. *vyhľadávanie tieňa* — je typické pre teplé letné dni;

4. *ochladzovanie vo vlhkej pôde* (zaľahovanie na machom porastených vlhkých miestach);

5. *ochladzovanie vo vode* na platniach (zaľahovanie do vody pretekajúcej cez teplé skalné platne);

6. *ochladzovanie kúpaním* (pozoroval som len raz; kamzíky vošli do malého plesa, striekali behami a behali vo vode na okraji);

7. *ochladzovanie na snehu* — je najúčinnejšie (často si kamzíky ľahnú celým bokom na sneh);

8. *ochladzovanie v prúdiacom vzduchu* (v teplom počasí často vyhľadávajú terénne dominanty, kde fúka vietor a kde majú dobrý prehľad);

9. *pitie vody* — v teplých dňoch veľmi časté (za normálnej teploty vodu zvlášť nevyhľadávajú, postačuje vlhkosť pastvy);

10. *žranie snehu* (pozoroval som vo všetkých ročných obdobiach za teplého počasia).

V *zime* sú body 1. a 2. rovnaké v opačnom zmysle; 3 — vyhľadávanie miest najdlhšie oslnených, 4 — vyhľadávanie miest bez snehu — na prežúvanie a zalíhanie, 5 — vyhľadávanie záveterných miest, 6 — vyhľadávanie miest chránených pred snehom — počas

dlhotrvajúcich fujavíc schádzajú kamzíci do úkrytov až na hornú hranicu lesa, 7 — vyhľadávanie miest s príhodnou kvalitou snehu — prežúvanie a zalíhanie radšej na tvrdom snehu než v prachovom, 8 — využívanie spoločného telesného tepla — zalíhanie v skupinách — najmä u rodinných príslušníkov, 9 — prečkávanie fujavíc v jaskyniach — tradičné miesta s mohutnou vrstvou trusu — Zadné Jatky — Kamzíčia jaskyňa.

Pospolitý život kamzíčej zveri

Kamzík je zviera žijúce v určitom spoločenstve — čriede. Základné formácie sú dve. Prvá — *syngynopaedium*, sú to skupiny kamzíc s mláďatmi ročnými až trojročnými, teda nedospelými. Vedúcimi sú kamzice. Druhú skupinu — *synandrium* — tvoria kamzíky, samci, ktorí žijú oddelene, buď osamotene, alebo v skupinách po 2—4. Skupinu vedie starý kamzík.

Tieto dve formácie sa spájajú v ruji do skupín kamzíc ovládaných kamzíkom, ale vodených stále kamzicami — *synpatrosyngynopaedium*. Po ruji sa opäť oddelia a žijú takým spôsobom ako pred rujou.

V tuhých zimách sa kamzíky obyčajne opäť pripájajú ku kamziciam a podrobujú sa ich vodeniu — *synpatrosyngynopaedium*.

Na jar, v čase rodenia, sa spoločenstvá kamzíc rozpadnú. Gravidné kamzice opúšťajú mláďatá ročiakov a háčkárov a v izolácii liahnu mláďatá. Najprv zostávajú samy s mláďaťom — *syngynopaedium*, po čase sa pripájajú k ostatným kamziciam vodiacim mláďatá. Až neskôr ich privádzajú do čriedy a spájajú sa do pôvodných formácií.

Veľkosť čried sa mení podľa momentálnych podmienok a hustoty zveri. Vo Vysokých Tatrách sa pohybujú v množstve od 3—5 kusov a môžu dosiahnuť až 100 kusov. Najväčšie množstva v jednej čriede sú v Belanských Tatrách. Spôsobuje to väčšia hustota osídlenia a azda aj prehľadnosť terénu. Prehľadnosť terénu sa uplatňuje takto: kamzíkov, ako zvieratá žijúce v spoločenstve, vábi k sebe určitý zhromažďovací inštinkt (S l o n i n 1961). Ten spôsobuje spájanie jednotlivých kamzíc s mláďatmi do skupiniek, ktoré prichádzajú k iným skupinám a tak vytvárajú veľké čriedy — niekedy len na kratší čas. Vyhľadávanie a privádzanie skupín k sebe je vedené istiacimi zmyslami, t. j. zrakom, sluchom a čuchom. Z toho sa u kamzíkov najviac uplatňuje zrak a čuch, čo je najľahšie v prehľadnom teréne Belanských Tatier. Maximálne počty, ktoré som pozoroval v jednej čriede sú:

Žľab medzi Havranom a Novým 69 ks, 4. 10. 1961, južné úbočie Havrana 29. 10. 1963 — 43 ks. Predné Jatky 16. 10. 1962 — 42 ks. Hlúpy 17. 10. 1962 — 51 ks, dolina pod Širokou 18. 10. 1962 — 45 ks.

Najväčšie počty v centrálnej časti Vysokých Tatier boli menšie:

Čierna Javorová—Kolová 2. 9. 1961 — 23 ks, Križna—Kôprovica 14. 11. 1957 — 12 ks, Malá Studená dolina 12 — 17 ks, Mlynica 1962 — 19 ks atď.

Podľa najnovších výskumov je tvorenie veľkých stád signálom pre zhoršený zdravotný stav zveri (K n a u s 1960).

Treba si však rozhodne uvedomiť, že nahromadenie zveri znamená nebezpečie z hľadiska infekcie, ako aj zníženie individuálnej ostražitosti jednotlivých zvierat.

Obdobie ruje kamzíkov

Určuje ho, ako u niektorých iných cicavcov, pomerná dĺžka denného svetla a tmy. Zmenšujúca sa dĺžka svetla pôsobí cez oko, zrakový nerv a mozgové centrá na sekréciu mozgového podvesku. Zvýšená sekrécia prednej časti adenohypofýzy vylučuje hormóny vyvolávajúce sexuálnu činnosť — luteinizačný hormón (LH) a folikulostimulačný hormón (FSH). Toto určuje rámcove obdobie ruje — v tatranských podmienkach od konca októbra do začiatku decembra. Uvádzané obdobie ruje od 15. 11. do 15. 12. je mylné. Založené je na tradičnom preberaní údajov z Álp. U kamzíkov má teplota veľký vplyv na pohlavnú aktivitu — podobne ako u inej zveri. Spôsobuje to umiestenie mieška so semenníkmi mimo telovej dutiny. Nižšia teplota o niekoľko stupňov je optimálna pre vývin spermií. Náhle

ochladenie môže u kamzíkov vyvolať skoršie alebo aj predčasné vzplanutie ruje (pozoroval som po mrazoch a snežení 17. 9. 1957 na Kriváni). Niekedy vyvolávajú podobné podmienky príznaky ruje aj v jarných mesiacoch. Vlastné obdobie ruje môžeme rozdeliť na tri obdobia (K o m á r e k 1964):

1. *Prípravné obdobie — proestrus.* Vylučovanie pohlavných žliaz sa zvyšuje, dozrievajú folikuly, sliznica maternice bujnie a pod. Kamzíky postávajú na vyvýšených miestach a pozorujú čriedy kamzíc. Pomaly prichádzajú bližšie. Pri narazení na pach kamzice začínajú „vzrušene vetriť" — v Alpách nazývané „Flehmen". Je to gesto pohlavného vzrušenia samcov pri zachytení pachu samice. (U nás sa používa tiež výraz flémovanie, škľabenie.) Výnimočne som pozoroval toto gesto aj u kamzíc v lete po ochladení na snehu, vo vode a pod. V tomto období sa často vyskytuje označovanie teritória otieraním výlučku figových žliaz, umiestených za rožkami, na kosodrevinu, suché steblá trávy a chumáče trávy. Začína sa vyvíjať tzv. strapec. Vzniká takto: vytekajúci výlučok mazových žliaz predkožky — smegma — a aj produkty prídavných pohlavných žliaz a aj ejakulát, spôsobujú zlepenie dlhších chlpov na predkožke penisu.

U samíc sa niekedy začína zvyšovanie nervovej činnosti — zvyšuje sa individuálny odstup. Vo Vysokých Tatrách prichádza proestrus približne v druhej polovici októbra.

2. *Obdobie ruje — estrus.* Vylučovanie pohlavných žliaz dosahuje maxima; z vagíny vyteká výlučok obsahujúci pachové látky, ktoré dráždia samca. Väčšina kamzíkov už stojí pri čriedach kamzíc. Samci sa ozývajú svojím rujným hlasom „fŕkaním", ktorý je vlastne akýmsi mečaním. Staré kamzíky chodia obvykle len s niekoľkými kamzicami. Vo veľkých čriedach sú len stredné a mladšie kamzíky. Mladí samci chodia od čriedy k čriede, pričom dochádza pravidelne k vzájomnému zastrašovaniu alebo aj súbojom, naháňaniu a pod. Pri tom sa sokovia snažia udržať si výhodu vyššieho postavenia v teréne. Rožky sú nebezpečnou zbraňou, pomocou ktorej kamzík zasadzuje protivníkovi hlboké tržné rany. Často som videl napadnutie a odskočenie. Opravdivé súboje som pozoroval len 2 razy, a to 19. 9. 1957 na Kriváni a 25. 11. 1960 v Malej Studenej doline. Druhý raz to bol tvrdý boj nad zrázmi Chmielovského kuloáru. Dvaja capi sa snažili buď zaháčkovať, alebo zraziť svojho protivníka dolu.

Kamzíky sú v tomto období oveľa aktívnejšie než kamzice. Behajú, kontrolujú, pozerajú každý kus kamzičej zveri. Kamzice okrem 1—2 dní, keď ich rujnosť vrcholí, sa chovajú pokojne, dokonca som bol svedkom, ako sa snažili vyhnúť rujnému kamzíkovi, alebo sa pred ním ukryť. Jedna zo zvláštností kamzíčej zveri, typická pre ruje, je o t r i a s a n i e. Rujný cap, maximálne vzrušený, s naježenou srsťou na chrbte, sa mierne rozkročí, zahne hlavu a začne sa pomaly otriasať. Rýchlosť sa stupňuje až do maxima, potom náhle prestane. Pritom nastáva pravdepodobne ejakulácia. Ejakulát a výlučky pohlavných žliaz sa rozstrekujú po okolí, ale najviac sa zachytávajú na bokoch a bruchu. Význam je jednak v odstraňovaní prebytočných produktov pohlavných žliaz, a jednak v označovaní samého miesta otriasania a miesta, kde potom cap zaľahne, teda jeho pachovej značky. Na týchto miestach potom druhé kamzíky „vzrušene vetria" (flémujú). Cap musí mať kontrolu o stave rujnosti jednotlivých kamzíc, ktorý je indikovaný stupňom vylučovania materničnej sliznice (endometria). Tieto výlučky sa vo väčšom alebo menšom množstve vylučujú do vagíny, z ktorej buď vytekajú, alebo sú vyplavované močom. Kamzica pri priblížení rujného kamzíka krátko močí. Tým zanechá pachovú stopu, z ktorej (podľa intenzity) pozná cap stupeň rujnosti. Cap vždy na takomto mieste vetrí a potom „vzrušene vetrí". Jeho reakcia je potom rozličná, podľa stavu rujnosti. Niekedy len „vzrušene vetrí", niekedy začne hneď prenasledovať kamzicu, alebo celkom stratí záujem. Kamzice, ktoré nie sú na vrchole rujnosti, často využijú tento okamih, aby pred capom utiekli.

Samotný akt párenia som pozoroval 5. 11. 1963 v Belanských Tatrách, 13. 11. 1964 vo Velickej doline a 10. 11. 1966 v Monkovej doline. V prvom prípade kamzica po naháňaní dvoma capmi pred víťazným odskočila len niekoľko krokov, potom močila a odbehla zas na 2—3 kroky. Tam počkala na capa, ktorý medzitým kontroloval jej rujnosť a „vzrušene vetril". Pri jeho príchode mierne poklesla na zadné nohy. Cap ju potom hlavou mierne pritlačil k zemi a došlo ku kopulácii. Reflex frikcie trval krátko — len asi 3—4 sekundy.

V priebehu 5 minút sa opakoval 7 ráz. V druhom prípade predchádzalo kopulácii dlhé, vytrvalé naháňanie. Reflexy frikcie a ejakulácie boli opäť veľmi krátke — 3—5 sekúnd. Akt trval 18 minút a koitus sa 16 ráz opakoval. V treťom prípade sa údaje zhodovali; akt trval 20 minút a mnohokrát sa opakoval. Kamzica odbehla vždy 3—4 kroky a zasa počkala. Počas koitu vo všetkých prípadoch kamzík vždy „vzrušene vetril" (flémoval). Vzrušenie kamzice sa vyznačovalo ježením srsti na krížoch.

3. *Obdobie po ruji — metestrus.* Vo vaječníku sa vytvára corpus luteum, sekrečná činnosť klesá pomaly na normál. Capi hodne vyčerpaní behaním a naháňaním odchádzajú — ak nie je ešte veľa snehu — na svoje vyššie položené stanovište, kde odpočívajú a pasú sa. Čriedy kamzíc roztrieštené naháňaním sa znova spojujú.

Hlasové prejavy kamzičej zveri

Hneď v prvých dňoch po narodení sa kamzíča ozýva jemným, len neďaleko počuteľným mékaním. Kamzica mu odpovedá podobne, len hlbšie a silnejšie. Význam býva jednoznačný: volanie matky a odpovedanie. Ľudskému uchu znie mékanie kozliat rovnako, no kamzica pozná hlas svojho mláďaťa aj na väčšiu vzdialenosť. Výstražným akustickým signálom je známe hvízdanie kamzíkov. K n a u s (1960) zastáva názor, že hvizd kamzíka nevzniká v nose, ako sa udáva, ale v ústnej dutine. Často som pozoroval kamzíkov z malej vzdialenosti a moje pozorovania súhlasia s tvrdením F u s c h e l b e r g e r a (1939 a 1955), že hvízdanie vzniká vypúšťaním vzduchu nozdrami. Nikdy som nevidel pri hvízdaní pootvorenú ústnu dutinu (K n a u s 1960). Vždy som však mohol pozorovať pohyb nozdier. V ruji je typické pre capov ich rujné „fŕkanie" (Blädern). Je to mékanie, len hlbšie a akoby s námahou vyrážané. Pri hlasitom „fŕkaní" a mekaní majú kamzíci ústnu dutinu vždy otvorenú a vyplazený jazyk. V literatúre býva dosť často pri textoch ilustrácií zamieňaný výraz pri „vzrušenom vetrení" za výraz pri „fŕkaní". Význam „fŕkania" pri ruji je podobný ako význam trúbenia jeleňov. Je to akuistické označovanie teritória a hlasový prejav určitého jedinca v sociálnom rangu. Ostatné kusy dráždi a vábi. Len dva razy som počul kvílivý zvuk pri nariekaní kamzíkov — pri naháňaní alebo súboji. Nevidel som to však na dostatočnú vzdialenosť, preto to nemôžem podrobnejšie opísať.

Vyjadrovacie pohyby a významové chovanie kamzíčej zveri

Medzi mnohými druhmi zvierat sa vyvinuli okrem hlasových prejavov aj formy zvláštneho chovania alebo zvláštnych posunkov, gest, ktoré majú osobitný význam, alebo majú vyjadriť určitú skutočnosť. Veľmi dôležité sú u sociálne žijúcich zvierat. Druhy žijúce pospolite v nejakej tlupe alebo skupine podliehajú rangovému poriadku, ktorý vyjadruje sociálnu hierarchiu. Zvieratá fyzicky silnejšie alebo s vyššou vitalitou stoja v tomto rangovom poriadku vyššie, slabšie zas nižšie. Na tomto postavení sú založené aj vzájomné vzťahy jednotlivých druhových príslušníkov a určujú spôsob ich chovania. Zviera, majúce vyššie postavenie v rangu, odháňa často nižšie položeného z výhodného ležiska, dobrého pastevného miesta a pod. Toto postavenie u niektorých druhov nesúvisí s pohlavím jedincov. Pri stretávaní dvoch príslušníkov rovnakého druhu dochádza k akémusi posudzovaniu a vzájomnému zaraďovaniu do rangového poriadku. Len málokedy sa toto „meranie schopností a síl" končí opravdivým krvavým bojom, ktorý by vlastne mal byť rozhodujúcim. Ten je nahradzovaný určitým rituálnym chovaním, ktoré spôsobuje, že sily a schopnosti protivníkov sú správne odhadnuté a zaradenie do rangovej hierarchie sa uskutočňuje bez boja. Tieto rituály označil T e m b r o c k (1956) ako stretávacie boje (Kommentkämpfe).

U kamzíčej zveri, ktorá sa v prvom rade orientuje pomocou zraku, sú tieto posunky (gestá) dobre vyvinuté a často používané. Jednotlivé formy a ich význam neboli dosiaľ spracované, pretože ich spracovanie a správne zhodnotenie predpokladá množstvo pozorovaní vo voľnej prírode na pomerne malú vzdialenosť, preto sú málo známe. Poznanie týchto pohybov, resp. posunkov však umožňuje pochopenie jednotlivých dejov a sociálnych vzťahov medzi kamzíčou zverou. Preto ich pokladám za veľmi významné a pre správne

chápanie chovania kamzíkov z hľadiska etológie zvierat za dôležité. Na základe mojich pozorovaní som mohol rozlíšiť niekoľko charakteristických chovaní. Najdôležitejšie vyjadrovacie pohyby a chovanie kamzíkov pri vzájomnom stretávaní sú tieto:

Najbežnejším prejavom, vyskytujúcim sa tak pri stretnutí sa capov, ako aj kamzíc, je *imponovanie* (Imponiergehabe). Účelom tohto počínania je ukázať konkurentovi (či už v pastve alebo v rozmnožovaní), prípadne v čase ruje partnerovi v rozmnožovaní (kamzici), svoje najväčšie telesné proporcie, svoju fyzickú silu a telesný fond. Preto sa zviera snaží o zväčšovanie svojho výzoru a predvádzanie sa z najlepšej strany. U kamzíkov sa vyskytuje pri stretnutí dvoch capov, dvoch kamzíc a pravidelne pri stretnutí capov a kamzíc v ruji. Podľa mojich pozorovaní môžeme rozlišovať:

1. *frontálne imponovanie*, kde prichádzajúci jedinec, obrátený k druhému, sa vypína na predných behoch, dvíha krk a hlavu. Toto chovanie nie je také výrazné a charakteristické ako

2. *laterálne imponovanie*, pri ktorom sa kamzík alebo kamzica stavia bokom ku svojmu protivníkovi. Ježenie srsti (najmä na chrbte) má zdôrazniť veľkosť jedinca. Pritom často vydávajú aj zvuky — capi v ruji „fŕkanie" a kamzice niekedy len naznačujú mečanie. Pri stretnutí približne rovnakých protivníkov toto vyvoláva imponovanie aj druhého jedinca. Ako odpoveď potom často dochádza k vzájomnému *laterálnemu imponovaniu v antiparalelnej polohe*, keď kamzíky alebo kamzice stoja proti sebe bokom, ale v opačnom smere. Často nasleduje obchádzanie sa v kruhu, prípadne aj postupovanie bokom vpred. Túto fázu imponovania som nevidel používať pri imponovaní kamzíka voči kamzici v ruji. Vyvrcholením imponovania je *hrbenie sa* (Buckelmachen), keď sa kamzíčia zver snaží zväčšiť svoju veľkosť, zdôrazňuje ježenie srsti ešte prehnutím chrbta a dvíhaním krku. Toto hrbenie môže vyvrcholiť dvíhaním hlavy, ježením srsti na lícnych partiách a obracaní očí v stĺp, takže vynikajú lícne partie a očné bielko. Uši sa pritom na rozdiel od predchádzajúcich fáz sklápajú dozadu. Posledná fáza býva zriedkavejšia a pozoroval som ju len u kamzíc po veľmi dlhom imponovaní predchádzajúcich spôsobov. Pri všetkých opísaných fázach je chvostík pritiahnutý k telu.

Chronologicky nasledujúcou fázou je

3. *výhražné gesto* (Drohgeste). Ak imponovanie medzi protivníkmi pri stretnutí nevedie k vzájomnému zaradeniu, môže (ale nemusí) nasledovať výhražné gesto, ktoré je už predzvesťou útoku. Nie je také nápadné a výrazné ako imponovanie. Kamzík alebo kamzica pri ňom čiastočne uvoľňuje ježenie srsti, naťahuje krk vodorovne a mierne skláňa hlavu, aby rožky boli pripravené k útoku. Oči i uši sú obrátené frontálne k protivníkovi, aby zaznamenali jeho reakciu. Chvostík sa pritom zdvihne. Niekedy to býva spojené s ostrým a krátkym výhražným zamečaním, prípadne u capov v ruji so zafŕkaním (Blädern). Výhražné gesto sa často vyskytuje samostatne medzi príslušníkmi jednej skupiny pri odohnaní z dobrej pastvy, výhodného miesta odpočinku a pod., bez predchádzajúceho úvodu. Ak ani po tomto nenasleduje gesto podrobenia sa alebo odskočenie, nasleduje ďalšia fáza, a to

4. *útok*, čo sa u kamzíkov prejaví ako skok alebo vyrazenie proti súperovi. V poslednej časti útočník skláňa hlavu, aby bolo umožnené zaháčkovanie rožkami. Chvostík sa pri tomto chovaní pritiahne k telu.

5. *Podrobenie sa — gesto pokory — inferiorizmus.* Len čo jeden z protivníkov (alebo konkurentov) uzná vyššie postavenie v rangu druhého, prejaví to zvláštnym gestom, ktorým sa obvykle celý rituál končí. Je to chovanie, ktoré naznačuje, že ten, ktorý sa podrobil, nebude ďalej konkurovať a podrobí sa silnejšiemu. Aj gesto pokory u kamzíkov môže mať niekoľko fáz.

Typická fáza je zohnutie krku dole a natiahnutie hlavy priamo k protivníkovi. Niekedy môže mierne zježenie srsti v kohútiku prezrádzať strach. Ďalšou fázou je mierne prikrčenie behov a vyčkávanie. Posledná a spravidla aj konečná fáza — plný inferiorizmus — je v prípade priblíženia sa protivníka alebo jeho útoku odskočenie na väčšiu vzdialenosť. Dokazuje, že slabší sa podrobuje a prenecháva výhodné ležovisko, výhodné pastevné miesto a pod. silnejšiemu protivníkovi.

Gesto inferiorizmu môže, prirodzene, nasledovať buď hneď po stretnutí (tým je potom rituálne chovanie zbytočné), alebo sa môže vyskytnúť po ktorejkoľvek opísanej fáze chovania. Celý postup rituálu sa vyskytuje len pri stretnutí jedincov majúcich približne rovnaké postavenie v rangu, alebo v čase ruje, keď je rangové umiestenie zvlášť dôležité.

Jednotlivé fázy chovania vyvolávajú spravidla u rovnocenného partnera rovnaké reakcie (imponovanie jedného vyvolá imponovanie druhého atď.), ktoré nemusia pri vyrovnaných silách končiť gestom pokory alebo útokom, ale môžu sa opakovať zase znova.

Uvedený prehľad je cyklus, ktorý nebýva vždy celý dodržaný.

Okrem týchto rituálnych spôsobov chovania, vzťahujúcich sa na sociálnu hierarchiu, môžeme u kamzíčej zveri rozlíšiť ešte niekoľko typických foriem chovania, ktoré nám prezrádzajú momentálny psychický stav dotyčného zvieraťa. Typické sú:

Istenie (Fixieren). Kamzík uprene pozoruje objekt, krk s hlavou sú nadvihnuté, aby bol umožnený dobrý prehľad po teréne. Ušnice sú napnuté a obrátené dopredu k objektu, aby mohol byť analyzovaný aj sluchový vnem. Hlava je otočená vždy priamo k pozorovanému miestu. Nozdry bývajú viacej otvorené ako normálne, pre dobré nasávanie pachu.

Ľaknutie — strach sa prezrádza natiahnutím chvostíka a naježením srsti v kohútiku. Vyskytuje sa pri náhlom objavení sa nepriateľa, pri náhlom útoku súpera a pod. Napríklad pri prenasledovaní má utekajúci kus chvostík natiahnutý, ale prenasledovateľ pritiahnutý k telu. Sklopenie ušníc prezrádza strach. Pozoroval som to u kamzíka v kritických momentoch pri pohybe v extrémnych miestach v teréne, keď bolo nebezpečie pádu.

Výstražné znamenie — je všeobecne známe varovné zahvízdnutie nozdrami. Okrem toho býva bežne používané dupanie predným behom, ktoré má ostatných členov čriedy upozorniť akusticky aj opticky. Vyskytuje sa buď po zahvízdnutí, alebo samostatne.

Sexuálne vzrušenie môže sa prejaviť okrem spomínaných spôsobov aj zrýchleným vyplazovaním jazyka z otvorenej tlamy. Vyskytuje sa u capov pred otriasaním a niekedy pri príchode k rujnej kamzici.

Záver

Účelom príspevku bolo uverejniť niekoľko výsledkov pozorovaní nazhromaždených vo voľnej prírode, ktoré doplnia znalosti o biológii kamzíkov. Ak porovnáme biológiu kamzíkov tatranských s alpskými, vidíme, že obdobie ruje a tým i obdobie liahnutia mláďat vo Vysokých Tatrách začína a kulminuje približne o dva týždne skôr. Ďalej vo Vysokých Tatrách hľadajú kamzíky úkryt pod hornou hranicou lesa len výnimočne na kratší čas, a to len v takých terénoch, ktoré strmými skalami viac pripomínajú biotop skalných stien ako biotop lesa.

Dúfam, že niektoré nové pozorovania prispejú k podrobnejšiemu poznaniu kamzíčej zveri aj v iných oblastiach ich výskytu.

СТАТЬЯ О БИОЛОГИИ СЕРНЫ В ТАТРАНСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ

Милич Благоут

Резюме

Серна — *Rupicapra rupicapra* (Linnaeus) 1758 — является одним из наиболее редких реликтовых видов зооценоза Высоких Татр. В области Татранского национального парка представляет автохтонную популяцию серны на территории ЧССР в количестве приблизительно 1000 голов. Научно-исследовательская станция ТАНАП-а получила поэтому задание „Экология серны". При решении этого задания были получены некоторые новые сведения, которые приведены как статьи, к объяснению ее биологии. Мы здесь приводим только наиболее важные сведения, а не всю биологию.

Методика

Серна, в области ТАНАП-а, принадлежит к строго охраняемым видам, и поэтому исследование было сосредоточено на наблюдения за ними на местности. Наблюдение было разделено на несколько этапов: определение их распространения и любимых местообитаний, определение данных о биологии серн в Высоких Татрах, наблюдение за одним стадом серн в течение всего года, обработка павших и застреленных серн. Хорошие результаты принесло документальное фотографирование. Наблюдения на местности автор проводил сам лично, чтобы присутствие посторонних лиц не нарушало покоя дичи.

Происхождение серны в Высоких Татрах

Автохтонность серн в Высоких Татрах подтверждают и многие исторические упоминания в литературе. Их обработал И. Богуш (1955 г). Он приводит хронологический обзор работ, в которых встречаются заметки о сернах (начиная с 1517 года до 1797 года). В 18 веке образовалась в Высоких Татрах особая каста людей — охотников на серн. Они были хорошо знакомы с местностью и поэтому часто были проводниками. Им мы благодарны, за многие первые восхождения на некоторые татранские вершины (Славковский пик в 1666 году, Рысы 1840 г. и т. д.). Наиболее известный браконьер на серн был Йонек Лысый из Яворины (1797—1870 гг), который сам застрелил, в течение своей жизни, 300 серн. И топографические названия в Высоких Татрах часто связаны с сернами. Существует 15 разных местных названий производных от этой дичи. Они относятся, как правило, к типичным местам, пригодным для серн, а это доказывает, что они не были выбраны как символические.

Экологическо-физиологическая адаптация органов серны

Приспособление отдельной особи к условиям среды, проявляется наиболее характерно в разной величине и изменением формы, или функции отдельных органов. Такое приспособление советские авторы назвали экологическо-физиологическими адаптациями (Слонин 1961 г.). В принципе это касается экологической селекции, более или менее дифференцированных отдельных особей. У серн, которые очень хорошо приспособлены к специфичности своей среды, мы можем наблюдать, что некоторые их органы, в большей или меньшей степени, отличаются от органов остальных видов дичи. На некоторые из них мы обратим ваше внимание:

Копыта. У измеряемых экземпляров проводилось измерение копыт, что можно использовать при преследовании серн. Из проведенных измерений доступного материала вытекает приблизительно следующее: у самца копыта (а тем самым и след) длиннее и шире, чем у самки, кроме того копыто самца по направлению вперед, на внешней стороне, более выпуклое, у самки более вогнутое. Поверхность копыт с соединительной тканью сравнительно велика — представляет приблизительно 115 $см^2$. Разделяя вес тела по поверхности, нагрузка представляет 0,26 $кг/см^2$. Уверенность передвижения серн по скалам и снежным полям облегчает, кроме всего прочего, и строение копыт. Роговая ступня и пята подложены весьма эластичной коллагеновой тканью. Это дает возможность к уверенному положению серн на наклонных плоскостях, где имеет место при большем прилипании, большое сопротивление трения. Роговая стена копыта образует на краю ступни выступающую грань, которая очень хорошо используется серной

а) на мягком основании (снег, глина, травянистые склоны),

б) на небольших и остроgranных выступах.

По собственным наблюдениям автора было установлено, что во время летних месяцев, когда серна по большей части передвигается по каменистой поверхности, выступающая грань отшлифовывается и мягкая середина находит себе большое применение. Наоборот зимой — при слабом изнашивании, наружная грань твердеет, больше развивается — и дает возможность безопасного передвижения по снегу. В литературе существуют различные взгляды на функцию добавочных копыт. Ф. К. Зелвиц (1937 г) пишет, что во время спуска

серна их использует как тормоз, кладя задние ноги всей площадью ступни по самую пяту на основание. В. Кнаус (1960 г) наоборот считает его взгляд ошибочным и обращает внимание на то, что добавочные копыта никак не связаны с костями и поэтому не могут иметь никакого применония. Хорошее тормозящее свойство он приписывет способности копыт сильно раздвигаться и их длине. Согласно моим наблюдениям, я предполагаю, что В. Кнаус судил о применении добавочных копыт только с одной точки зрения. Если они и не соединены с костью, они крепко держатся под кожей и своим положением сильно повышают сопротивление трения при наклонной нагрузке. К этому служат также и густые и толстые песиги, вырастающие в этих местах против направлению сопротивления. Серны, действительно, наступают на добавочные копыта при спуске. Я никогда не наблюдал на местности, и даже очень крутой, чтобы серны наступали задними ногами на всю ступню, по самую пяту так, как это описывает Зедвиц.

Глаза — зрение. Они принадлежат к дальнейшим органам, о которых велись многие дискуссии. Специалистов интересовал вопрос ослепления и снежной слепоты, вследствие отражения солнечных лучей на снежных полях. Келлер (1885 г) ошибочно предполагал, что при этом находят применение особые коморки в хрусталике глаза серны, которые приспосабливаются к интенсивности света. Шумахер (1938 г) объясняет, что эти предполагаемые коморки являются ничем иным, как концом волокон хрусталика, а снежная слепота возникает повреждением роговицы, находящейся перед хрусталиком. Фушельбергер 1939 г. и 1955 г) обращает внимание на защитную функцию, против острого солнечного света, очень подвижной радужной оболочки, подобной мягкому кожаному занавесу. Привожу диагноз снежной слепоты — ophtalmia niralis photogenica; согласно глазному специалисту Курцу (1953 г) — глаз, выставленный продолжительному влиянию ультрафиолетового излучения заболевает острым конъюнктивитом и поверхностным воспалением роговой оболочки. Привожу здесь и свои наблюдения. Серна обладает замечательной способностью видеть при различных световых условиях. Я видел темной ночью серн, спускающихся по крутому склону с осыпями в Малей Студеней долине и наоборот — зимой они живут иногда целыми неделями на снегу без вредных последствий солнечного ослепления. У пораненной серны, за которой я ухаживал и лечил в течение трех недель на Подбанском, я мог наблюдать большую разницу между сокращением глазного зрачка на снегу и на солнце, и расширением зрачка во тьме, следовательно между полным сужением и расширением. Соотношение поверхности я попытался сфотографировать. Сравнением микрофотографий одинакового масштаба, во-первых серны снятой лежащей на снегу (высота над ур. моря 1000 м) при полном освещении весенним солнцем, и во-вторых во тьме, при помощи электронической молнии, я получил соотношение поверхности зрачка между сокращением радужной оболочки глаза — миозом и расширением — мидриазом, которое было 1 : 20. Для ориентировочного сравнения была проведена оценка миоза и мидриоза у человека: соотношение было 1 : 7,5. Большое соотношение между миозом и мидриазом глаза серны обусловлено, главным образом, образованиями на краях радужины глаза, окружающей зрачек (margo pupillaris), представляющими эпителий пигментового слоя (stratum pigmenti iridis), и называемыми granula iridis. Согласно Климову (1955 г) таких образований у лошади встречается 2—4. У серны я их нашел 8—10. При мидриазе зрачка они затеняли площадь приблизительно в 10 × 1 мм. Рубчатые выступы при миозе развернутся, так что зрачок в центральной его части будет затенен почти весь, за исключением небольших отворов. Эта адаптация радужной оболочки, вероятно, вместе со свойствами сетчатки обеспечивают серне возможность пользоваться зрением при крайних условиях. Потом меня заинтересовало значительное высунутие орбит, а тем самым и глаз латерально, при чем уменьшается слепое пространство в каудальном направлении. Зрение и обоняние я считаю для серны самыми важными свойствами. При отдельных обходах видели серну два человека приблизительно на расстоянии 1000 м, других серн приблизительно на расстоянии 850 и 750 м. В горной местности очень важно обладать хорошим зрением; серна видит неприятеля еще далеко в долине. Когда-то зрение серны считалось слабым. Только Фушельбергер (1939 г и 1955 г) оценивает зрение серны как отличное. Кнаус (1960 г), наоборот, считает зрение серны плохим. К ошибочному мнению, что серна видит плохо, вела и привычка серны останавливаться на полном ходу и осматриваться, что в Альпах называется особым назва-

нием „haberlmachen". Это является естественной ориентировкой для направления дальнейшего продвижения.

Уши — слух. Я установил, что в отличие от другой дичи, у серн ушная раковина сплош покрыта шерстью, кроме узкой полоски, хроходящей по длине ушной раковины — от верхушки до ушной ямки. Это приспособление предохраняет ухо серны, от неблагоприятных климатических условий высоких местообитаний.

Сердце — сердечный индекс. Чтобы оценить мощность сердечного мускула у разных видов употребляется сердечный индекс (Гессе in Слонин 1961 г). Это вес сердца, выраженный в промилле общего веса организма. При вскрытии серн в 1960 году меня поразила, бросающаяся в глаза, мощность сердечного мускула. Я пришел к тому, же методу, каким пользуется и описывает Слонин в 1961 году. Вес сердца я выражал в процентах. Самый высокий сердечный индекс я нашел у серны — 11-летнего самца (общий вес 29 кг): сердце 440 гр, сердечный индекс 15,2 ‰. Слонин привел разные величины сердечного индекса у различных зверей: собака 6,45 ‰, антилопа 6,3 ‰, беговая лошадь 10,0 ‰, обыкновенная лошадь 6,0 ‰, скот 4,0 ‰, наиболее высокий у летучих мышей 10,14 ‰ и даже 14,36 ‰. Сердечные индексы нескольких серн, которые я мог проверить, колебались от 7,7 ‰ до 15,2 ‰. Индексы более высокие всегда у самцов. Хотя обследованного материала было немного, но итак можно отметить некоторые интересные обстоятельства:

1. Сердечный индекс у серны очень высокий. Вытекает это из их обитания в тяжелых жизненных условиях — в интенсивной работе мускулов при небольшом содержании кислорода на большой высоте над уровнем моря.

2. Сердечный индекс у молодых серн выше. Вытекает это из утомительного следования за матерью в тяжело доступной местности, так как необходимое для этого усилие молодых серн по отношению к старым, намного выше.

3. Поразительным является то обстоятельство, что по моим измерениям у серны — самца сердечный индекс выше, чем у самки. Это, вероятно, является следствием того, что он живет большую часть года в тяжело доступной местности, а во время течки самцы несравненно активнее, чем самки. Их интенсивное передвижение в этот период времени является собственно, периодом максимальной работы сердца, вызывающим повышение сердечного индекса.

Способ жизни

Способ жизни серны мы можем разделить на отдельные характерные периоды. Период рождения молодняка, по сравнению с альпийскими условиями, наступает в Высоких Татрах несколько раньше, что отвечает более скорой течке у нас. Для Альп приводят: Кутурье (1938 г) 15. 5.—15. 6., (Фушельбергер (1939 и 1955 г) около 1. 6., Кнаус (1960 г) с 15. 5. до 15. 6. У нас, по моим наблюдениям, происходит регулярно от 1. 5. до 1. 6. Среднее время рождения молодняка 15. 5. с восможными отклонениями ± 14 дней. В период рождения детенышей, беременные самки изолируются от остального стада и отгоняют их от себя. Так возникает на несколько дней особое сообщество незрелых детенышей. Эти группы молодого поколения являются первым признаком, что начинается период появления детенышей на свет. Самки переходят в траличные места, где они рожают — обыкновенно это места над границей леса с рассеянными кустами стланика, часто обращенные на юг, юго-восток или юго-запад. Эти места тяжело доступны со стороны долины, над обрывистыми скалистыми откосами. Я убедился, что эти места бывают траличными, специально выбранными для этого периода. При деторождении самка лежит, иногда и стоит. Пуповина сама по себе разорвется. В первые дни засыхающий остаток висит у ягненка под животом. После непродолжительного отдыха после родов, мать встает и начинает облизовать детеныша. Значение этого облизывания троякое: очистить ягненка от околоплодных вод, повысить рефлекс сосания и массажом повысить рефлекс кровообращения и кишечной перистальтики. Всю эту процедуру, от нежного облизования боков и краев анального отверстия вплоть по сильное массирование, я наблюдал 29. 5. 1963 года в Малей Студеней долине. Серна-мать успокаивается только тогда, когда ягненок встанет на ноги. Она также масси-

рует детеныша и после холодной ночи, или после того, как выпадет первый снег. Детеныш, перед тем как начать сосать, ударяет мать несколько раз по молочной железе. Этот рефлекс, вызван затемнением детеныша сверху и связан с рефлексом сосания Рахимов in Слонин 1961). Функцией всего этого является массаж вымени и подготовка к выделению молока. Это продолжается во все время кормления вплоть до течки. Кормление детеныша сначала происходит часто и продолжается короткое время. Повторяется, приблизительно, каждые четверть часа в течение двух часов, потом следует часовой перерыв. В первые дни своей жизни, детеныш пьет приблизительно 30 раз в день, в летние месяцы 15 раз а осенью уже только 2—3 раза в день.

Первые шаги и воспитание ягнят

Ягненок следует за матерью уже по истечению 1—2 часов после появления на свет. Я наблюдал, что в первые дни ягненок не способен следовать за матерью при помощи органов обоняния и зрения. Самка водит детеныша при помощи осязательного анализатора — то есть непосредственным соприкосновением с ней. Ягненок при передвижении дотрагивается носом задних ног матери, чаще всего идет вплотную по ее боку. Первый, приведенный спосооб, мы можем назвать: водить детеныша в контакте *носо-каудальном*, второй способ *лятерально-лятеральным*. При появлении неприятеля, ведет самка ягненка так, что он закрыт ее телом от опасности. В природе я несколько раз наблюдал, как обеспокенный ягненок попал в положение, из которого сам не мог найти выхода (высокая отвесная стена скалы, снежный сугроб и т. п.). Самка зовет его сначала к себе блеянием, потом к нему несколько раз возвращается и показывает, как преодолеть препятствие. Часто детеныш в таких местах может совершенно выбиться из сил. Поэтому очень важно этой дичи обеспечить в мае и июне абсолютный покой. Самка воспитывает ягненка в изолировании приблизительно только в течение одной недели, потом присоединяется к остальным водящим самкам, при этом возникают небольшие материнские группы. В это время самки уже заставляют молодых ходить по крутым откосам, иногда их при этом подталкивают головой и рожками. Приблизительно спустя две, три недели приводят самки молодых в первоначальное стадо. В 1960 году я наблюдал, как по приходе ягненка с матерью, на него напал однолетний ягненок, а весь спор разрешила мать предостерегающим заблеянием. После этого слияния со стадом, начинают самки со всем стадом и своими козлятами ходить по микроареалу стада, молодых водят и на снежные поля. В течение первой недели (я согласен с Фушельбергером и Кнаусом) я наблюдал, что ягнята подражают самкам при пастьбе, что, однако, еще не является собственно пастьбой, а только подражанием матери, вызванное инстинктом пастьбы (Слонин 1961 г). Собственная пастьба начинается только на второй неделе жизни и то только время от времени. Самостоятельная пастьба на 5—6 неделе. А далее, уже начинают проявляться некоторые привычки, свойственные сернам. В первые летние дни начинают самки подниматься к концу долины где в это время холоднее. При этом они пользуются одними и теми же путями, с ясно обозначенными тропами и переходами, иногда очень старыми (в особенности в трудно проходимой местности). В летние месяцы молодые очень быстро привыкают к правильному жизненному ритму — к дневной миграции и к регулярному пережевыванию.

Температурные условия среды играют в жизни серны важную роль (Благоут 1958 г). Среда их жизни, что касается температуры, характеризуется большими колебаниями в течение суток (осенние теплые дни с ночными заморозками). Серны могут только защищаться от этого неблагоприятного для них явления поиском мест обитания с оптимальной температурой. При этом я наблюдал несколько способов:

1. *Переход в места обитания* с другой высотой над уровнем моря (подъем в высокие места обитания при теплой погоде);

2. *перемена местообитания* ввиду экспозиции по отношению к странам света (в теплую погоду на северных увалах — например, Беланские Татры); обе перемены носят долговременный характер и осложняются пастбищными условиями, состоянием снежного покрова и т. под.;

3. *отыскивание тени* — типично для теплых летних дней;

4. *охлаждение на сырой почве* (лежание на мхом поросших сырых местах);

5. *охлаждение в воде* на каменных плитах (лежание в воде, протекающей через теплые каменные плиты);

6. *охлаждение купанием* (я это наблюдал только один раз; серны вошли в небольшое горное озеро, брызгали ногами и бегали в воде по краю озера);

7. *охлаждение в снегу* — наиболее действительное (часто серны ложатся всем боком на снег);

8. *охлаждение в струящемся воздухе* (в теплую погоду часто отыскивают доминанту местности, где дует ветер и откуда хороший кругозор);

9. *питье воды* — в теплые дни очень частое (при нормальной температуре воду особенно не ищут, так как им хватает влажность подножного корма);

10. *глотание снега* (это я наблюдал во все времена года во время теплой погоды).

Зимой пункты 1 и 2 одинаовые в обратном смысле; 3 — поиски мест дольше всего озаряемых солнцем, 4 — поиски мест без снега — на пережевывание и отдыха-лежки, 5 — поиски заветренных мест; 6 — отыскивание мест, защищенных от снега — во время длительных метелей сходят серны в убежища вплоть до верхней границы леса, 7 — поиски мест с соответсвующим качеством снега — пережевывание и отдых лучше проходит на твердом снегу, чем на пороше, 8 — использование общего телесного тепла — отдых в группах — особенно членов семьи, 9 — пережидание мятелей в пещерах — традиционные места с мощным слоем помета — Задне Ятки.

Совместная жизнь серн

Серна является дичью, живущей в определенном сообществе — стаде. Основных формаций две. Первя — *syngynopaedium* — это группы серн с ягнятами однолетими и трехлетними, следовательно молодыми, не вполне развитыми. Вожатыми стада здесь является самка. Вторую группу — *synandrium* — образуют серны-самцы, живущие отдельно, или в одиночестве, или в группах по 2—4. Группу ведет старый самец.

Эти две формации во время гона соединяются в группы самок, во главе с самцом, но которые водят все время самки — *synpatrosyngynopaedium*. После гона опять разделяются и живут так, как жили перед гоном.

Во время суровых зим самцы, обыкновенно, опять присоединяются к самкам и подчиняются их руководству — synpatrosyngynopaedium.

Весной, во время перед окотом, сообщества самок распадаются. Беременные самки удаляются, оставляя молодых, однолетних и двухлетних ягнят одних, и о одиночестве рожают. Сначала они остаются одни с детенышами — *syngynopaedium*, и только спустя определенное время, присоединяются к остальным самкам, воспитывающим своих ягнят. Позже их приводят в стадо и соединяются в первоначальные формации.
спустя определенное время, присоединяются к остальным самкам, воспитывающим своих ягнят. Позже их приводят в стадо и соединяются в первоначальные формации.

Численность поголовья стада меняется согласно моментальным условиям и плотности заселения дичью. В Высоких Татрах численность стада колеблется от 3—5 штук, но может достигнуть даже и 100 голов. Самое многочисленное поголовье в одном стаде встречается в Беланских Татрах. Это вызвано большей плотностью заселения дичью, а может быть и возможность осмотра местности. Возможность осмотра местности проявляется следующим образом: серн, как дичь, живущую в сообществах, влечет к себе определенный инстинкт сосредоточивания в группы (С л о н и н 1961 г.) Он заставляет отдельных самок с молодыми соединяться в небольшие группы, которые приходят к другим группам, и так образуются большие стада — иногда только на короткое время. Отыскивание и соединение небольших групп вместе, производится при помощи зрения, слуха и обоняния, что легче всего происходит в легко обозреваемой местности Беланских Татр. Максимальное поголовье, которое я установил в одном стаде было следующее:

Желоб между Гавраном и Новым 69 штук, 4. 10. 1961 год, южный косогор Гаврана 29. 10. 1963 — 43 шт., Презне Ятки 16. 10. 1962 г. — 42 шт., Глупы 17. 10. 1962 г — 51 шт., долина под Широкой 18. 10. 1962 г — 45 шт.

Самое большое поголовье стада серн в центральной части Высоких Татр было меньше: Чиерная Яворова — Колова 2. 9. 1961 г — 23 шт., Крижна — Копровица 14. 11. 1967 г — 12 шт., Мала Студена долина 12—17 шт., Млиница 1962 — 19 шт. и т. д.

Образование больших стад, согласно новейшим исследованиям, является сигналом, свидетельствующим о ухудшенном санитарном состоянии дичи (К н а у с 1960 г).

Необходимо, однако, обязательно принять во внимание, что скопление дичи означает опасность с точки зрения инфекции, как и понижение бдительности отдельных животных.

Период течки серн

Его определяет, как и у некоторых других млекопитающих, сравнительная длительность дневного освещения и тьмы. Уменьшающаяся длительность освещения действует через глаз, глазные нервы и мозговые центры на секрецию гипофиза. Повышенная секреция передней части adenohypofýzy выделяет гормоны, вызывающие половою деятельность — лютеальный гормон (ЛГ) и фолликулостимуляционный (ФСГ). Это определяет в общем период течки — в татранских условиях с конца октября по начало декабря. Приведенный в литературе период течки с 15. 11. по 15. 12., является ошибочным. Основывается на данных традично перенятых из Альп. У серн также, как и у другой дичи, температура сильно влияет на половую активность. Это вызвано тем, что семенниковый мешок с семенниками помещается вне полости тела. Температура ниже на несколько градусов является оптимальной для развития спермий. Резкое, неожиданное охлаждение может вызвать у серны более скорую или даже преждевременную течку (я это наблюдал во время морозов и снегопада 17. 9. 1957 г на Кривани). Подобные условия иногда вызывают признаки течки и в весенние месяцы. Собственный период течки мы можем разделить на три периода (Комарек 1964 г):

1. *Подготовительный период — проэструс* (период перед течкой). Выделение половых желез увеличивается, фолликулы созревают, слизистая оболочка матки буйно разрастается. Самцы стоят на возвышенных местах и наблюдают за стадами самок. Понемногу к ним приближаются, когда обонянием почувствуют запах самок, начинают возбужденно проявлять тревогу — в Альпах это называется „Flehmen". Это признак полового возбуждения самцов, вызванного заспахом самок. (У нас также употребляется выражение „флемование".) Как исключение, я наблюдал этот жест и у самок летом, после охлаждения на снегу, в воде и т. под. В этот период начинается уже и обозначение территории обтиранием выделений шишковидных желез, находящихся на темени, позади рогов, о стланик сосновый, сухие стебли травы и пучки травы. Начинает развиваться так называемая „кисть". Она возникает следующим образом: вытекающий секрет сальных желез — смегма — а вероятно и продукты добавочных половых желез, а также эякулят, вызывают склеивание длинных волос на препуции пениса.

У самок иногда начинается повышение нервной деятельности — повышается индивидуальное удаление от стада. В Высоких Татрах проэструс наступает приблизительно во второй половине октября.

2. *Период течки — эструс*. Выделение половых желез достигает максимума; из влагалища вытекает секрет, содержащий пахнущие вещества, возбуждающие самцов. Большинство самцов уже находятся вблизи стад самок. Самцы издают своим ярым голосом звуки, отдаленно напоминающие блеяние овцы, но более глухие (фыркание). Старые самцы, обыкновенно ходят с несколькими самками. Молодые самцы ходят от стада к стаду, причем регулярно доходит к регулярному взаимному запугиванию или же к поединкам, погоней и т. д. При этом соперники стремятся достигнуть выгоды, занимая более возвышенное место. Рожки являются опасным оружием, которыми самец наносит глубокие рваные раны. Я часто видел нападение и отскакивание противников. Настоящий поединок я наблюдал только два раза, а именно: 19. 9. 1957 г на Кривани и 25. 11. 1960 г в Малей Студеней долине. Второй раз это был ожесточенный поединок над крутыми откосами Хмиеловского кулуара. Два самца старались сцепиться рогами или сбросить своего противника вниз.

Самцы в этот период времени не много активнее, чем самки. Самцы приходят в сильное возбуждение, много двигаются, перебегают от одного стада к другому, что то ищут и осматривают каждую из серн. Самки, кроме 1—2 дней, когда течка достигает максимума, веду-

себя спокойно, я даже был свидетелем, того, как они стремятся уйти от ярого самца, или
скрыться перед ним. Одной из особенностей серн, типичной в период течки, является их
отряхивание. Ярый самец, возбужденный до максимальной степени с ощетинившейся шер-
стью на спине, раставивши немного ноги и закинув голову, начинает понемногу вздраги-
вать, отряхиваться. Скорость отряхивания повышается до максимума, потом сразу пере-
стает. В это время, очевидно, наступает эякуляция. Эякулят и выделения половых желез
разбрызгиваются вокруг, но больше всего остается его на боках и животе. Значение этого
заключается с одной стороны в том, что отстраняется излишний секрет половых желез,
а с другой в том, что самец таким образом обозначает место самого отряхивания и мес-
та, где он потом ляжет, то есть оставляет знаки своего запаха. Другие самцы потом на этом
месте ,,возбужденно это подтверждают" (флемуют). Самец — должен иметь представление
о состоянии течки у отдельных самок, на что указывает степень выделения маточной слизис-
той оболочки — эндометрий (endometria). Этот секрет в большем или меньшем количестве
выделяется во влагалище, из которого или вытекает или выходит вместе с мочой. Самка
при приближении ярого самца коротко мочится. И таким образом оставляет след — свой
запах, по которому (в зависимости от его интенсивности) самец определяет степень ярости.
Самец на таком месте всегда чувствует запах, что потом ,,возбужденно подтверждает". Его
реакция на это различна, согласно состоянию течки. Иногда он только проявляет свое воз-
буждение, а иногда сразу же начинает преследовать самку, или совсем теряет к ней инте-
рес. Самка, у которой течка еще не достигла вершины развития, часто пользуется этим
моментом, и убегает от самца.

Самый акт спаривания я наблюдал 5. 11. 1963 г в Беланских Татрах, 13. 11. 1964 г
в Белицкей долине, а 10. 11. 1966 в Монковей долине. В первом случае самка после пре-
следования двумя самцами, отскочила от победившего самца только на несколько шагов,
потом начала мочиться и отбежала только на 2—3 шага. Там подождала самца, который
в это время контролировал степень ее течки и ,,возбужденно чуял". При его приближении
самка немного присела на задние ноги. Самец ее носом немного придавил к земле и про-
изошла копуляция. Фрикционный рефлекс продолжался очень коротко приблизительно 2—3
секунды. В течение 5 минут он повторялся 7 раз. Во втором случае копуляции предшест-
вовало длительное и упорное преследование. Фрикционные рефлексы и эякуляция были
и здесь очень короткими 3—5 секунд. Акт продолжался 18 минут и совокупление повторя-
лось 16 раз. В третьем случае данные совпадали; акт продолжался 20 минут и много раз
повторялся. Самка всегда отбежала на 3—4 шага и снова ждала самца. Во время совокуп-
ления самец во всех случаях ,,возбужденно чуял" (флемовал). Возбуждение самки проявля-
лось взъерошенной шерстью на крестце.

3. *Период после течки — метаэструс* (metestrus). В яичнике образуется corpus luteum,
выделение секрета постепенно снижается до нормального. Самцы, утомленные беготней
и напряжением, уходят, если еще немного снега — на свои расположенные выше места
обитания, где отдыхают и пасутся. Стада самок, разогнанные преследованием самцов, снова
соединяются.

Проявление голоса серн

Сразу же, в первые дни после рождения, ягнята издают нежное, только на близкое
расстояние слышное, блеяние. Мать ему отвечает таким же образом, но только более глу-
боким и громким голосом. Значение этого однозначное: зов матери и ответ детеныша. Для
человеческого уха блеяние ягнят звучит одинаково, но матка узнает голос своего детеныша
и на большие расстояния. Предостерегающим акустическим сигналом является известный
свист серн. К н а у с (1960 г) придерживается того взгляда, что свист серн не возникает
в носу, как вообще это говорится, а в полости рта. Я часто наблюдал за сернами, на до-
вольно близком расстоянии, и мои наблюдения солкасаются с утверждениями Ф у ш е л-
б е р г е р а (1939 и 1955 гг), что свист возникает вследствие выпускания воздуха ноздрами.
Я никогда не видел при свисте открытую полость рта (К н а у с 1960 г), однако всегда мог
наблюдать движение ноздрей. Во вермя течки (гона) типичным для самцов является ярое
„фырканье" (Blädern). Это — блеяние, но только более глубокое, издаваемое как буд-

то бы с трудом. При громком ,,фырканьи" и блеянии у серн всегда открыта полость рта
и высунут наружу язык. В литературе встречается довольно часто в текстах к иллюстрациям
замена понятий ,,возбужденное чутье" и ,,фырканье". Понятие ,,фырканье", во вермя гона
течки подобно понятию ,,рев" у оленей. Это является акустическим обозначением террито-
рии и голосовым проявлением определенного экземпляра в его социальном положении.
Остальных особей это раздражает и привлекает. Я только два раза слышал жалобный звук
издаваемый серной — при преследовании или поединке. Однако это было на большом
расстоянии, и поэтому не могу описать более подробно.

Выразительные движения и смысл поведения серн

Между многими видами зверей развились, кроме голосовых проявлений, так же и фор-
мы особого поведения или особых движений, жестов, которые имеют особое значение, или
должны выразить определенное положение. Они очень важны у зверей, живущих социально.
Виды, живущие вместе в каком-нибудь табуне или группе, подчиняются особому порядку,
выражающему социальную иерархию. Животные физически более сильные, или отличаю-
щиеся большей витальностью, стоят в этом порядке по рангу по старшинству выше, а более
слабые ниже. На этом положении основаны и взаимные отношения отдельных членов вида
и определяется способ их поведения. Животное, занимающее более высокое положение
в ранге, часто отгоняет ниже находящееся с выгодного логовища, хорошего пастбищного
места и т. д. Это положение у некоторых видов не зависит от пола особей. При встрече
двух членов одинакового вида происходит якобы оценка и зачисление в ранг. Только из-
редка это ,,измерение способностей и сил" кончается настоящим кровавым боем, который
собственно должен бы был быть решающим. Он заменяется определенным ритуальным по-
ведением, вследствие которого силы и способноости противников правильно оцениваются
и зачисление в иерархию ранга происходит без боя. Этот ритуал Т е м б р о к (1956 г) назвал
встречные бои (Kommentkämpfe).

У серн, которые ориентируются прежде всего при помощи зрения, эти движения
(жесты) хорошо развиты и часто ими употребляются. Отдельные формы и их значение до
сих пор не были вполне обработаны и объяснены, так как обработка и правильная оценка
требует многочисленных наблюдений в вольной природе на сравнительно небольшом рас-
стоянии, поэтому они мало известны. Понимание нами этих движений или жестов дало бы
возможность объяснить отдельные явления и социальное отношение между сернами. По-
этому я считаю их очень важными и для правильного понимания поведения серн с точки
зрения психологии животных. На основании моих наблюдений я мог различить несколько
характерных явлений в их поведении. Наиболее важные выразительные движения и пове-
дение серн при взаимной встрече следующие (хронологически):

Наиболее частым проявлением чувств, происходящим при встрече самцов также как
и при встрече самок, является *импонирование* (Imponiergehabe). Целью такого поведения
является — показать конкуренту (при пастьбе или при размножении), или же во время
гона своему партнеру в размножении (самке), свои наибольшие телесные пропорции, свою
физическую силу и телесный фонд. Поэтому животное старается увеличить свои пропорции,
внушительность своей внешности и показать себя с наилучшей стороны. У серн это бывает
при встрече двух самцов, двух самок и, как правило, при встрече во время гона самца
и самки. По моим наблюдениям мы можем различать:

1. *Фронтальное импонирование,* когда при встрече животное, обращенное к другому
передом, вытягивается на передних ногах, поднимает шею и голову. Это поведение не явля-
ется таким выразительным и характерным, как

2. *импонирование латеральное,* при котором самец или самка становятся боком к сво-
ему противнику. Ощетиненная шерсть (в особенности на спине) должна подчеркнуть вели-
чину особи. При этом часто они издают и звуки — самцы во время гона ,,фркание", а сам-
ки иногда только как бы блеют. При встрече приблизительно одинаковых противников,
это вызывает ответное импонирование и у другой особи. Как ответ — часто доходит
к взаимному *импонированию латеральному в антипараллельном положении,* когда самцы
или самки стоят друг к кругу боком, но в обратном направлении. Часто са этим следует

Испуг — страх проявляется в поднятии хвостика и наеживанием шерсти на холке. Это можно наблюдать при неожиданном появлении врага, или при неожиданном нападении со-[illegible] и т. под. Например, при преследовании у убегающей серны хвостик натянут, а у преследующей хвостик прижат к телу. Прижатые уши являются признаком страха. Я наблюдал за головой серны в критические моменты при ее передвижении в опасных местах на местности, где была опасность падения.

Предостерегающий знак — всеобще известный предостерегающий свист ноздрями. Кроме того, обычно употребляемый способ битье о землю передней ногой, которым предупреждаются члены стада акустически и оптически. Это имеет место или же после свиста, или самостоятельно.

Половое возбуждение может проявиться, кроме упомянутых способов, учащенным высовыванием языка из открытого рта. Что проявляется у самцов перед отряхиванием, а иногда при приближении к ярой самке.

Заключение

Целью статьи было опубликовать несколько полученных результатов наблюдений, проведенных в вольной природе, которые пополнили бы сведения о биологии серны. Если мы сравним биологию серны татранской и альпийской, то мы видим, что период гона, а тем самым и рождения детенышей в Высоких Татрах, начинается и достигает кульминационного пункта на две недели раньше. Кроме того, в Высоких Татрах серна ищет убежище под верхней границей леса только в виде исключения, и только на короткое время, а именно: в такой местности, которая крутыми утесами больше припоминает биотоп скальных стен, чем биотоп леса.

Я надеюсь, что некоторые новые результаты наблюдений помогут нам при более подробном изучении серны и в других областях ее местообитания.

A CONTRIBUTION TO THE BIOLOGY OF CHAMOIS IN THE TATRA NATIONAL PARK

By Milič Blahout

Summary

The mountain chamois — *Rupicapra rupicapra* (Linnaeus), 1758 is one of the rarest relic species of the High Tatra zoocenosis. In the Tatra National Park region there exists an autochtonous population of chamois on the Czechoslovak territory numbering about 1000 heads. In the Tatra National Park Research station a thesis on chamois ecology was put forward. In dealing with the subject certain new knowledge was arrived at, and this is presented here as a contribution to the knowledge of the animal's biology. Here we are giving only the most important knowledge, not the complete biology.

Methods

Chamois in the Tatra National Park region belongs to strictly protected species, and that is why the investigation was centered on terrain observation. This was divided into several stages: Ascertaining the distribution and favourable sites, data on chamois biology in the High Tatras, observation of one chamois herd during the whole year, investigation of the died and killed chamois specimens. Good results were obtained by documentary photographs. Observation in the field was always carried out by the author himself, in order that there may be as little disturbance as possible.

Origin of the Chamois in the High Tatras

The origin of chamois in the High Tatras is documented by many historical notes in literature. These were elaborated by I. B o h u š (1955). He gives a chronological survey of

articles in which mention (from the year 1517—1797) is made about chamois. In the eighteen century there originates in the High Tatras a special category of people — the chamois hunters. As they knew the terrain very well they often acted as guides. It is due to them that access to several Tatra summits was made (Slavkovský štít in 1666, Rysy in the year 1840, etc.). The most notorious chamois poacher was Jonek Lysý from Javorina (1797—1870) who in the course of his life himself shot about 300 chamois. We also find topographical appelations in the High Tatras connected with chamois. There are about 15 various local names derived from the word chamois. Also, in the High Tatras we often find appelations derived from the name chamois. As a rule they refer to typical places favourable for chamois, which is an evidence that they were not chosen symbolically.

Ecologico-physiological adaptation of chamoi organs

Adaptation of an individual to conditions of the medium is manifested in the most marked way by different size and change of the shape or function of the individual organs. This adaptation has been called by Soviet authors ecologico-physiological adaptation (S l o n i n 1961). In principle this is an ecological selection of more or less diferentiated individuals. In the case of chamois, which is very well adapted to the specificity of its environment, we can observe in some organs greater or lesser differentiation as against other species of animals. We are drawing attention to some of them:

H o o f s. In the measured animals were measured also hoofs which can be utilized in tracking. The following facts emerged from the carried-out measurements of accessible material: The buck has hoofs (and thereby also foot-prints) longer and broader than the female; the foot-prints of the buck in the forward direction are more convex on the outside than they are in the females where they are more concave. The hoof foot-print with the connective tissue is relatively large — it comes to about 115 cm^2. In calculating the body weight on the surface we obtain 0,26 kg/cm^2 pressure. The chamois safety of movement on rocks and snow fields is possible, beside other things, also by the structure of the hoofs. The hoofed foot and heel are rested on a very elastic colagenous tissue. This makes possible a safe position on a declined surface where on adhesion great friction resistence is assured. On the corner of the foot the horny hoof wall creates a protruding edge which affords very good application:

a) on a soft base (snow, clay, grassy slopes),

b) on small and sharp-edged protrusions.

According to my own observations in the summer months when chamois moves mostly on a rocky ground the protruding edge gets ground off and the soft center finds a wider application. On the contrary in winter time — on slighter grinding-off — the hard corner edge developes much more and facilitates safe movement on snow. In literature views differ as to the function of the pseudo-hoofs. F. X. Z e d w i t z (1937) writes that on descent the chamois uses them as brakes, having the hind legs placed with the whole surface of the foot up to the heel on the base. On the contrary, W. K n a u s (1960) considers this view as erroneous and draws the attention to the fact that the pseudo-hoofs are in no way connected with bones and for that reason no use of them can be made. He attributes the good braking effect only to great distensibility of the hoofs and their length. According to my observation I believe that W. Knaus judged use of the hoofs only from one view point. Although they are not connected with the skeleton they have a firm position in the skin and by their position they considerably enhance friction resistance in the slanting pull. This is likewise assisted by dense and strong hair growing out in these places in the direction of resistance. As a matter of fact, chamois on descent really steps on the para-hoofs. I have never observed in the field, not even on a very steep ground, that chamois should step with the hing legs on the whole foot up to the heel as indicated by Zedwitz.

E y e s — v i s i o n. Eyes belong to the other organs that led to many discussions. The experts are interested in the question of insolation and snow-blindness due to the reflection of sun-rays on snow fields. K e l l e r (1885) erroneously supposed that in the

case special chamberlets in the yeelens of chamois are made use of and are accomodated to light intensity. S c h u m a c h e r (1938) explains that these chamberlets are nothing else than the termination of lense filaments and that snow blindness is caused by the damage to cornea, located in front of the lens. F u s c h e l b e r g e r (1939 and 1955) draws attention to the protective function against sharp sun-light, a very mobile iris, similar to a soft skinny curtain. We are quoting the diagnosis of snow blindness — ophtalmia nivalis photogenica: according to the eye-expert K u r z (1953), eye exposed to a longer ultraviolate radiation is affected by violant inflammation of the conjungctiva accompanied by surface inflammation of the cornea. Also my observation can contribute to this discussion. Vision ability in chamois, under different luminous condition is great. I have seen chamois descending in a dark night on a steep debris site in the Malá Studená Dolina and on the contrary, in winter time chamois herds sometimes live for several weeks on snow without getting blinded. On a crippeled chamois, which I kept for 3 weeks at Podbanské, I was able to follow the great difference between the contraction of the eye pupil on snow and in the sun, and the dilatation of the pupil in darkness, i. e. that between a full myosis and mydriasis. I tried photographically to record the surface ratio. By comparison of microphotographs of equal size, carried out both in a chamois placed in the middle of snow-cover (1000 m above sea level), in full spring sunshine, and in darkness by means of electric flash I got a ratio of the pupil surface between iris contraction — myosis and dilatation — mydriasis which was 1 : 20. For comparison of orientation the evaluation of myosis and mydriasis was also carried out in man: the ratio was 1 : 75. The considerably different ratio between myosis and mydriasis of the chamois eye is made possible especially by the configuration of the iris edge surrounding the pupil (margo pupilaris), formed by the epithelium of the pigment layer (stratum pigmenti iridis) called granula iridis. According to K l i m o v (1955) these occur in the horse and number 2 to 4. In chamois I observed 8—10 of them. Screening during mydriasis of the pupil was formed on about 10 × 1 mm surface. The indented protrusions unfold in myosis in such a way that the pupil is screened in its central part exept for a small apertures. This iris adaptation, probably in connection with the retina properties, enables chamois to use vision under extreme conditions. My attention was also drawn to considerable bulging of the orbits, and, thereby, also to the eyes in a lateral way, in which way the blind space in caudal direction is diminished. Vision and scent in chamois are considered to be the most important. During individual rounds two persons were caught sight of by a chamois at a distance of about 1000 m; by other chamois at 850 and 750 m distances. In a mountain terrain use of a good vision is important. The chamois notices an enemy who is still far away in the valley. At one time chamois vision was considered weak. Only F u s c h e l b e r g e r (1939 and 1955) valuated chamois eye-sight as excellent. K n a u s (1960) on the contrary considers chamois vision to be bad. As to the error and the statement that chamois does not see well I have observed the animals to stop in full flight and look round, which in the Alps has a special appellation „haberlmachen". This is a natural orientation as to the direction of further advance.

E a r s — h e a r i n g. In contradistinction to other wild life I have found that chamois has its auricle on the inside completely haired except for a narrow stripe running along the length of the pinna — from the pointed part into the ear cavity. This adaptation protects the chamois ear from adverse climatic conditions in high elevations.

H e a r t — h e a r t i n d e x. In judging potency of the heart muscle among the individual animal species heart index (H e s s e in S l o n i n, 1961) is used. It is the weight of the heart expressed in pro mille of the total weight of the organism. In dissecting chamois in 1960 I observed as striking the bulkiness of the heart muscle. I arrived at the same method as had been applied by S l o n i n in 1961. I expressed the weight of heart in percentage. The highest heart index was found in a buck an 11-year old animal (total weight 29 kilos): the heart was 440 gr, the heart index 15,2 ‰. Slonin discribed the various values of heart index in different animal species as: dog 6,45‰, antilope 6,3 ‰, racing horse 10,0 ‰, ordinary horse 6,0 ‰, catle 4,0 ‰. The heighest one was found in bat 10,14 to 14,36 ‰. Heart indices of some chamois which I was able to verify fluctuated from 7,7 ‰

to 15,2 ‰. They were all higher in male than in female animals. Even when the investigated material was not extensive, some interesting facts are disclosed from it:

1. The heart index in chamois is rather high. This fact folows from the life in difficult life conditions — in the great muscle intensity and lesser oxygen content in higher above sea elevations.

2. The heart index in young animals is higher. This is the result of laborious following the mothers in a difficult terrain because the exertion of the young animal in relation to the adult one is much greater.

3. Striking is the circumstance that the bucks have, according to my measurements higher index than females. This is probably caused by their living, during the greater part of the year, in a difficult terrain, and in mating time they are incomparably more active than the females. At that time their intensive movement is actually a period of maximum heart work, and, at the same time, also that of advancing heart index.

Way of living

The way of living in chamois can be divided into individual characteristic periods. The period of kidding, in comparison with the Alpine conditions takes place in the High Tatras somewhat sooner, which also corresponds to earlier mating in this country. As to the Alps the time of littering is stated by Couturier (1938) to take place from 15th May to 15th June; by Fuschelberger (1939 and 1955) about lst June; by Knaus (1960) from 15th May to 15th June. In this coutry, according to my observation, it occures from the lst May to lst June. The average littering time is 15th May from which date there may arise deviations by ± 14 days. In the period of littering the pregnant chamois females separate from the other members of the herd and chase them away. In this way there arises, for a few days, a special association of non-adults. These juvenile associations are other signs in the terrain that the period of littering has begun. The females pass on to traditional littering places — usually those with dispersed clusters of dwarf-pine above the forest tree-line, often exposed to south, south-east or south-west. Usually the spots are accessible with difficulty from valleys, above steep rocky cliffs. I made sure that these places were traditional and much sought for at this period. In the act of kidding the female is lying, but sometimes she is standing. The umbilical cord gets broken automatically. In the first days the drying remnant hangs under the belly of the kid. After a short rest following the birth the mother gets up and begins to lick the young. The significance of this licking is triple: it cleans the young of the birth liquid, it enhances the suckling reflex and by the masage raises the reflex of blood circulation and intensive peristaltics. I was observing the whole procedure starting from the delicate licking of the flanks and on the border of the anal aperture up to the rough massaging, in Malá Studená Dolina on 29th May 1963. The chamois mother is satisfied only when the kid gets up on its feet. In a similar way the mother massages the young also after a cold night or after a new snow-fall. The young before suckling hits several times the mother on the milk gland. This is a reflex produced by shading the young from above and it is connected with the suckling reflex (Rachimov in Slonin 1961.) As to the respective function it is massaging the udder and preparation for the liberation of milk. This action persists for the whole period of suckling up to the following mating time. At first the suckling is frequent and short. It is repeated approximately after quarter of an hour during two hours, then there is an hour's break. In the first days of life the kid is suckled approximately 30 times a day. In summer month 15 times and in autumn two to three times a day.

Leading and bringing up the young

The chamois kids follow their mothers after one to two hours after birth. In the first day I observed that the kid is not able to follow the mother by means of scent and eye-sight. The mother leads it by means of testing analysors — viz., in direct contact. The

chamois kid in moving forward touches mother's hind legs by means of its nose but more often it procedes closely at her flank. The first described way can be called leading in *naso-caudal contact*, the other one leading in *flank-to-flank contact*. On appearance of an enemy the chamois mother leads the young kid on the averted side, so that it is covered. In the field I several times observed a case when the kid, after some disturbance got into a situation from which it was unable to get out, (too steep cliff, snow-drift, etc.). The mother at first lured it by bleating then came back to it several times and showed it how to overcome the obstacle. In such places the kid can get completely exhausted. For this reason it is very important to secure for the chamois a complete quiet in May and June. Chamois mothers bring up the young in isolation for only a week, afterwards they contact the other leading chamois mothers, in which way originate maternal groups. At that time mothers force their kids to walk on steep surfaces and sometimes they even push them with their heads and horns. About two or three weeks after the mothers bring their kids to the original herd. In the year 1960 I observed how a young kid was attacked on its arrival by a one-year old chamois. But the whole trouble was settled by the mother chamois giving a warning bleat. After the merger the chamois mothers begin to roam with their young in the whole territory of the herd and take their young even to snow fields. In the first week (and in this I agree with Fuschelbergerem and Knausem) I observed that the kids imitate their mothers in grazing, which, however, is not yet the actual grazing, but merely imitation of the mothers evoked by the grazing instinct (S l o n i n 1961). Proper grazing begins at intervals in the second week of their lives and independent grazing in the 5th to 6th week. In the further period there emerge some habits typical for the chamois deer. In the first summer days the chamois remales begin to ascend to the closure of the valleys where there find a cooler weather. On this occassion they are making use of traditional chamois tracks and paths which are sometimes very old (especially in a difficult terrain). In summer months the young animals get quickly used to the regular life rythm. — the daily migration and regular ruminating.

Relations to thermal medium conditions play an important role in the life of the chamois (B l a h o u t 1958). Their life thermal medium is characterized by great thermal differencies during the day (in autumn warm days with night frosts). The chamois can avert this only by looking for localities with the optimum temperature. I observed several ways of these relations:

1. *Changing one site* for an other above-sea elevation (ascent into high positions) in warm weather;
2. *changing site* with regard to the cardinal point exposition (in warm weather moving to the northern slopes) — For instance in the Belanské Tatry the two changes are of a long-term character and complicated with grazing conditions, state of snow-cover, etc.;
3. *looking for shade;* this is typical for warm summer days;
4. *cooling down on moist ground* (stretching limbs on moss-covered moist localities);
5. *cooling down in water* on stone slabs (lying in water flowing over warm rock slabs);
6. *cooling by bathing* (which I observed only once; the chamois entered a small lake, they splashed with their legs and ran along the water edge);
7. *cooling on snow* — is the most efficacious way (the chamois often lies down on snow with their whole flank);
8. *cooling down in the current of air* (in warm weather they often look for the terrain dominants where wind is blowing and where they have a good look-out);
9. *Drinking of water* — in warm days it is very frequent. (Under normal temperature water is not especially looked for, because moisture of the food is sufficient);
10. *consumption of snow* (I observed this in all annual seasons, in warm weather).

In *winter* time the first and the second point are equal in the oposite sense; point 3 — looking for localities insolated for the longest period of time, 4 — looking for snowless localities — for ruminating and lying down, 5 — looking for lee-localities, 6 — looking for localities protected from snow. In time of long lasting blizzards chamois descends down to the upper forest tree-line to get shelter, 7 — looking for places with a suitable quality of

snow — ruminating and lying down preferably on hard snow than dust snow. 8 — making use of common bodily heat lying down in groups — especially with regard to family members. 9 — passing the time of blizzards in caves — traditional places with a mighty layer of droppings — Zadné Jatky.

Sociable life of the chamois

The chamois is an animal living sociably — in herd. There are two basic formations. The first — *syngynopaedium* are groups of females with their young, one to three years old, i. e. non-adult. The leading animals are females. The second group — *synandrium* is formed by males who live apart from females, either isolated or in groups of 2—4. The group is led by an old male.

These two formations merge in rut time into groups of females dominated by males but still led by females — *synpatrosyngynopaedium*. After rut time they again divide and lead such a life as before the rut time.

In severe winters the males, as a rule, again merge with the females and submit to their leardership — *synpatrosyngynopaedium*.

In spring, at the time of kidding, the societies of females break up. The pregnant females leave the one year old progeny and the brockets, and bring forth their young in isolation. At first they remain alone with the kids — *syngynopaedium*, but after a time they joint the other females leading their progeny. Only later on they bring them to the herd and merge in the original formations.

The extent of herds changes according to actual conditions and density of the animals. In the High Tatras they fluctuate as to number from 3—5 heads but can attain as much as 100 heads. The greatest numbers in one herd can be found only in Belanské Tatry. This is caused by a greater density of the agglomeration and no less by the possibility of getting a better look-out in the terrain. The look-out possibility in the terrain asserts itself in this way: The chamois as an animal living in associations is attracted to one another by a certain aggregation instinct (S l o n i n 1961). This causes merging of individual females with their young into small groups that join other little groups and in this way form great herds — sometimes only for a short period. The looking for and attracting groups to one another is conducted by scenting senses, i. e. the eye-sight, hearing and smell. Among these chamois senses mostly assert themselves the eye-sight and smell which is the readiest in the clear view of the Belanské Tatry. The maximum numbers I observed in a single herd were as follows:

On 4th October, 1961 in the trough between Havran and Nový a herd numbering 69 heads; on the southern slope of Havran on 29th October 1963 . . . 43 heads; at Predné Jatky on 16th October 1962 . . . 42 heads; at Hlúpy, on 17th October 1962 . . . 51 heads; on the iowgounds under Široká on 18th October 1962 . . . 45 heads.

In the central part of the High Tatras the maximum numbers were less:

On 2nd September 1961 at. Čierna Javorová — Kolová — 23 heads; on 14th November 1957 at Krížna — Kóprovica — 12 heads; at Malá Studená Dolina 12—17 heads, at Mlynica 1962 . . . 19 heads, etc.

According to the newest research, formation of large herds is a signal of worsened health conditions of the animals (K n a u s 1960).

One has, however, to bear in mind that such an aggregation means danger from the infection point of view as well as lessened vigilance of the individual animals.

Rutting period of chamois

This is determined in the same way as in some other mammals by a relative length of the diurnal light and the darkness. The diminishing length og light acts though the eye, the eye-nerve and brain centres on the secretion of brain hypophysis. The enhanced secretion of the anterior part of adeno-hypophysis sectretes hormones evoking sexual activity —

lutenisation hormone (LH) and foliculo-stimulation hormone (FSH). This determines the general period of the rut which lasts — in the Tatra conditions from the end of October to the beginning of December. The quoted rutting period from 15th November to 15th December is erroneous. It is based on the traditional taking over statements relative to the Alps. Temperature in chamois has a great influence on sexual activity — similarly as is the case with other animals. This is caused by the location of the scrotal pouch outside the body cavity. Lower temperature by a few degrees is the optimum for the development of spermes. A sudden lowering of the temperature can avoke in the chamois an earlier and premature flare up of the rut (I observed this after frosts and snowing on the Kriváň mountain on the 17th September, 1957). Sometimes similar conditions of rutting signs are also evoked in spring months. The actual period of rut can be divided into three periods (Komárek 1964):

1. *The preparation period — proestrus.* Elimination from the sexual glands is enhanced, the folicules ripen, the mucous membrane of the uterus swells up, etc. The male chamois place themselves on elevated spots and observe the herds of females. They slowly approach them. Coming in contact with the scent of the females they begin exitedly to scent — in the Alps this is called "Flehmen". This is a gesture of the sexual exitement of the males in catching scent of a female. (In this country the same expression is used flémovania, šklábenie.) Exceptionally, I observed this gesture also in females in summer time after cooling on snow, in water, etc. At this time there takes already place marking of the territory by rubbing excretion of the scent glands, placed behind the horns, on to the dwarf-pine, dry grass stalks and grass tuffs. The so called tassel begins to develop. It arises in the following way: The flowing excretion from prepuce glands — smegma — and probably also the products of additive sexual glands and the ejaculate cause glueing together of the longer hairs on the penis prepuce.

As regards the females, advancement of the nerve activity sometimes sets in — the individual segregation gets increased. In the High Tatras proestrus starts in the second part of October.

2. *The period of rut — estrus.* The elimination from the sexual glands reaches the maximum; from the vagina flows out an excretion containing a smelling substance which exites the male. The majority of the males are standing by close to the female herds. The males make a sound by their rutting voice (snorting) which actually is a kind of bleating. Old males generally walk in company of only a few females. In great herds one can find only midle-aged and young males. The small males move from one herd to another, in which case it generally comes to mutual intimidating and even duelling, chasing, etc. On such an occassion the rivals endeavour to keep the advantage of a higher position in the terrain. The horns are a dangerous arm by means of which the chamois can inflict a deep rending wound on the enemy. I often observed the attack and the rebound. I have observed a real duel only, twice, viz., on the Kriváň mountain on 19th September 1957 and in Malá Studená Dolina on 25th November 1960. The second time it was a hard struggle above the cliffs of the Chmielovský couloir. Two buck endeavoured either to hook the adversory or knock him down.

In this period the bucks are much more active then the females. The former run about, chase and look at every head of the chamois. The females, apart from one to two days in which their ruttiness culminates, behave quietly; as a matter of fact I witnessed how they tried to dodge a rutting buck or hide from him. One of the peculiarities among the chamois deer, typical for the rutting period is "shaking". The rutting buck, exited to the maximum, with his coat on the back bristling, moderately straddled, bends his head back and begins slightly to shake. The velocity is accelerated up to the maximum, then it suddenly stops. At this moment very probably ejaculation takes place. The ejaculate with excretions of the sexual glands spread about, but it is mostly caught up on bis flanks and belly. The significance consists both in the removal of the superfluous products of sexual glands, partly in marking the actual place of shaking where the bucks afterwards lies down attracted by this smell. The other bucks experience exitement on these spots. The buck

must test the rutting condition in individual females, which is indicated by the degree of elimination from the mucous membrane of the uterus (endometria). These excretions are exuded in a greater or lesser quantity into the vagina from which they either flow out or are washed out with urine. On approach of a rutting chamois the female briefly urinates. In this way she leaves behind a scent from which (according to the intensity) the buck recognizes the degree of ruttiness. On such a place the buck always "scent" and then exitedly "verifies". His reaction in then different according to the state of her ruttiness. Sometimes he only exitedly "verifies", sometimes he immediately begins to chase the female or otherwise loses interest. The females which have not reached the climax of ruttiness often exploit this moment fleeing from the buck.

The actual act of mating was observed by me on 5th November 1963 in the Belanské Tatry, 13th November 1964 in Velická dolina and 10th November 1966 in Monkova dolina. In the first case the female, after having been chased by two bucks, jumped only a few steps off, before the victorious one; then she urinated and ran again only two to three steps away. Then she waited for the buck who in the mean time checked her ruttiness and exitedly verified. On his arrival she slightly sank on her hind legs. The buck pressed her afterwards moderatly with his lips and copulation took place. The friction reflex lasted briefly, only three to four seconds. In course of five minutes it was repeated seven times. In the second case the copulation was preceded by long persevering chase. The friction reflexes and ejuculations were again very short, three to five minutes. The act lasted 18 minutes and coitus was repeated 16 times. In the third case the data were identical; the act lasted 20 minutes and was repeated many times. The female ran always away a distance of three to four steps and then was waiting for the buck. During the time of coitus the buck in all cases exitedly scented. Exitement of the female was marked by bristling of the coat on the back.

3. *Period after the rut — metestrus.* In the ovary corpus luteum is formed, the secretion activity slowly recedes to normal. The bucks, much exhausted by running and chasing, leave — when there is not yet much snow — for their upper located sites where they rest and graze. Herds of females dispersed by chasing, get again together.

Sound demonstrations of the chamois

Already in the first days after birth the chamois kid can be heard by a delicate bleating perceptible for a short distance only. The mother responds in a similar way but more deeply and strongly. The meaning of this is the same: mothers' calling and response. The human ear perceaves any kid's bleating as being the same. But the chamois mother will discern the voice of her young also at a great distance. The warning acoustic signal is known as chamois whistling. Knaus (1960) holds that chamois whistle does not originate in the nose, as affirmed, but in the mouth cavity. I often observed the chamois at a short distance and my observation agree with the statement by Fuschelberger (1939 and 1955) that the whistling originates in leting out air through nostrils. I have never seen during whistling semi-opened mouth cavity (Knaus 1960). But I was always able to observe movement of the nostrils. In rut time "snorting" is typical for the bucks (Blädern). This is a sort of bleating but deeper and as if uttered with difficulty. In loud "snorting" and bleating the chamois always have their mouth cavity opened and the tongue pulled out. In literature there often occurs in text illustrations a misrepresented expression in "exited scenting" for the expression in snorting. The significance of bleating in the rut time is similar to that of stag trouting. It is an acoustic demarkation of the territory and a sound manifestation of a certain individual of social rank. Only twice have I observed the wailing sound in chamois lamentation. — in chasing or in a duel. But I did not see it at a sufficiently short distance, and, therefore, I cannot describe it in detail.

Among many species of animals there have developed, apart from sound manifestations, also some forms of special behaviour or special movements, gestures that have individual significance or they mean to express a definite fact. These are very important in animals leading a social life. Species living sociably in a herd or group are subject to a rank order which expresses social hiearchy. Animals with physically stronger or with a higher vitality stand in this rank order higher, the weaker ones lower. On this status are based the reciprocal relations of the individual members of the species and they determine the manner of their behavior. The animal possessing a higher status in the rank often chases one of the lower status from the more advantageous resting place, from good grazing site, etc. In some species this rank position is not connected with the sex of the individual. Two members of the same species when meeting one another resort to a kind of valuation and reciprocal classification as to the rank order. Only rarely the valuation of abilities and strength ends in real bloody fight which actually ought to be deciding. It is, however, replaced by a certain ritual behaviour which causes the strength and ability of the adversaries to be correctly adjudged so that the classification into the rank hiearchy is effected without a struggle. These rituals were described by Tembrock (1956) as encounter struggles (Komment-kampfe).

As regards chamois which in the first place takes its bearing by means of eye-sight these gestures are well developed and frequently used. The individual form and their significance have not yet been completely elaborated, because their elaboration and correct evaluation necessitates a great number of observations in the open at a relatively small distance, and this is why they are little known. The knowledge of these movements or gestures, respectively, makes possible understanding of the individual acts and social relations among the chamois. This is why I consider them very significant and important for correct understanding of chamois behaviour from the animals' psychological point of view. On the basis of my observation I was able to discriminate some of the characteristic behaviours. The most important expressive movement and behaviour of chamois on their meeting are chronologically as follows:

The most common phenomenon occurring at such a meeting of bucks, as well as females, is to *impress* the other (Imponiergehabe). The purpose of this action is to show the competitor (no matter whether in grazing or reproduction) or at a time of rut the partner in reproduction (the female) his greatest body proportions, its physical strength and corporeal resources. That is why the animal endeavours to enlarge its appearance and it shows itself from the best side. As to the chamois this takes place in the meeting of two bucks, two females and regularly in meeting of bucks and females in the rut time. According to my observation we can differentiate:

1. *frontal impressing*, where the coming individual turned to the other one stretches his front legs, raises the neck and head. This behaviour is, however, not so expressive and characteristic as is

2. *lateral impressing* in which the buck or the female chamois take a flank position to his or her adversary. Bristling of the hair (especially on the back) is to stress the individual's greatness. In this they often utter sounds — the buck in rut a snort and the female sometimes makes a sign of bleating. When encountering approximately equal adversary this evakes an impressing posture also in the other individual. As an answer to it there often occurs a mutual lateral impressing in an antiparallel position, in which case the buck or the female stand against one another in a flank *position but in a reverse direction*. Frequently there follows walking in a circle or moving forward flank-wise. I have not seen this phase of impressing used by male chamois towards a female in rut time. Culmination of the impression is *humping* (Buckelmachen) when the chamois endeavours to enlarge its size, when it stresses bristling of the coat still more by arching the back and raising the neck. This arching may culminate in raising the head, bristling of the coat in facial parts and making dead eyes so that the facial parts and the white of the eye

become rather conspicuous. The ears in this act are, contrary to the preceding phases, turned backward. The last named phase is less frequent, I observed it only in females after a very long impressing with the preceding manners. In all these described phases the scut is pressed tight to the body.

The chronologically following phase is

3. *the warning gesture* (Drohgeste). When the impressing between the adversaries at their encounter does not lead to reciprocal classing, there may (but need not) follow a warning gesture which is a premonition of an attack. It is, however, not so striking as the impressing. The buck or the female partly releases bristling of the coat, stretches out the neck in a horizontal position and moderately bends the head to have the horns ready for attack. The eyes and ears are turned in frontal way towards the adversary to show how he or she will react. In this the scut is raised up. Sometimes the act is connected with a sharp and short admonitary bleat, or in respect of rutting bucks with snorting (Bläders). The admonitory gesture often occurs independently among members of the same group when one individual is chasing away the other, without preceding introduction, from a good grazing site, advantageous spot of rest, etc. When even after this no gesture of subjection has been shown, there follows another phase, viz.,:

4. *the attack* which in the buck is manifested as a jump or a forward move against the auversary. In the last phase the aggressor lowers his head to make possible hooking with the horns. The scut in this behaviour is pressed tight to the body.

5. *Subjugation — a gesture of humbleness — inferiorism.* As soon as one of the adversaries (or competitors) acknowledges the higher position in the rank of the other, he manifests it by peculiar gesture with which usually the whole ritual terminates. This is a behaviour which shows that the one who acknowledges the superiority will no more complete and will be subject to the stronger one. The humility gestures in the chamois may consist of several phases.

A typical phase is bending down of the neck and stretching the head directly against adversary. Moderately bristling coat in the withers may disclose fear. Another phase is a moderate ducking of legs and expectation. The last and, as a rule, the final phase — the complete inferiorism — consist in case of the approach by the adversary or his attack in jumping away to a greater distance. This is an avidence that the weaker animal acknowledges his subjection and leaves the advantageous resting place, better grazing spot, etc. to the stronger adversary.

The gesture of inferiorism may, naturally, follow immediately upon the meeting (in which case the ritual behaviour is superfluous), or it may take place after any of the described phases of behaviour. The whole procedure of the ritual occurs only in meetings of individuals having approximately equal rank position, or at the time of rut, when rank determination is especially important.

The individual phases of behaviour evoke, as a rule, in equivalent partners equal reactions (impressing of one follows impressing of the other, etc.) which in equal strength need not end by the gesture of humility or attack, but may be repeated again.

The indicated survey represents a cyclus which is not always adhered to.

Apart from these ritual manners of behaviour referring to social hiearchy we can differentiate in the chamois some more typical forms of behaviour which disclose to us the actual psychical condition of the respective animal. Typical are:

Scenting (Fixieren). The chamois observes fixedly the object, neck and head are raised to facilitate a good outlook of the terrain. Conchs are stretched and turned forward to the object so that it may be analysed also by hearing. The head is always turned directly to the observed spot. The nostrils are more or less opened as normally for good perception of the smell.

The state of being scared (fright) is disclosed by extending the scut and bristling of the coat in withers. It occurs on a sudden appearance of an enemy, in a sudden attack of an adversary, etc. For instance, in chasing the flying animal has its scut extended whereas the persecutor pressed to the body. Drooping of the conchs discloses fright. I observe

head of a chamois in the critical moments on moving on extreme spots of the terrain when there was a danger of fall.

The warning sign is the generally familiar warning whistle through nostrils. Apart from this tramping by a fore leg is commonly used, which is to draw attention of the other members of the herd acoustically and optically. It comes either after whistling or independently.

Sexual exitement can manifest itself, apart from the above mentioned ways, also by accelerated pulling out of tongue from the opened mouth. It occurs in bucks before shaking and sometimes on the arrival of a rutting female.

Conclusion

The aim of this contribution was publishing some results of observations gathered in nature, which may suplement the knowledge about chamois biology. When we compare biology of the Tatra chamois with that of the Alp chamois, we see that the period of rut, and thereby also the period of littering in the High Tatra mountains, begins and culminates approximately 2 weeks earlier; further, in the High Tatras chamois looks for shelter under the upper forest line only exceptionally for a short time and only in such terrains that remind by steep rocks more of a rocky wall biotope than of a forest biotope.

I hope that some of the new observations will contribute to a more detailed knowledge of chamois also on other regions of their occurrence.

ZBORNÍK PRÁC O TATRANSKOM NÁRODNOM PARKU 1969, 11: 329–416

BEITRAG ZUR BIOLOGIE DER GEMSEN IM TATRA NATIONALPARK

Milič Blahout

EINLEITUNG

Die Gemse — *Rupicapra rupicapra* (Linnaeus) 1758 — gehört zu den wertvollsten Reliktarten der Zoozönose der Hohen Tatra. In diesem Gebiete — dem Tatra Nationalpark — existiert eine einzige autochtone Gemsenpopulation (mit einer Gesamtzahl von ungefähr 1000 Stück) auf dem gesamten Gebiet der Tschechoslowakischen sozialistischen Republik. Die übrigen Populationen im Gebirge Jeseníky, bei Česká Kamenica und in der Niederen Tatra — im Tale Gaderská dolina wurden künstlich ausgesetzt und haben ihren Ursprung in den Alpen.

Aus diesem Grunde wurde durch die Verwaltung des Tatra-Nationalparkes die Ökologie der Gemse als Forschungsaufgabe der Forschungsstation des Nationalparkes festgelegt. Bei der Lösung dieser Forschungsaufgabe war es notwendig, die Aufmerksamkeit auch auf die Biologie der Tatragemsen zu lenken, da sich die Literaturangaben oftmals von den hier beobachteten Tatsachen unterschieden. Eingehende und oftmalige Beobachtungen der Gemsen in freier Natur brachten einige Ergebnisse, welche ich zur Veröffentlichung als wertvoll betrachte. Diese Arbeit verfolgt den Zweck, ein Beitrag zu den diskutierten Fragen in der Fachliteratur über die Gemsen zu sein, und konzentriert sich auf einige Teilfragen, welche unklar waren, oder noch nicht bearbeitet wurden. Ich habe nicht die Absicht, in diesem Beitrag ein Gesamtbild über die Biologie der Tatragemse zu geben, aber nur einige Ausschnitte meiner Beobachtungen zu veröffentlichen, welche ich für wichtig halte. Daher werden die einzelnen Kapitel nicht an sich anknüpfen.

Ich bin der Meinung, daß manche Teile des Beitrages den Rahmen des Tatra Nationalparkes überschreiten und zur besseren Erkenntnis des Gamswildes beitragen.

DIE METHODIK

Die Gemse gehört im Gebiet des Tatra Nationalparkes zu den streng geschützten Tierarten. Erst in den letzten Jahren werden jährlich 2—3 Stück zwecks Durchführung der gesundheitlichen Kontrolle geschossen. Aus diesem